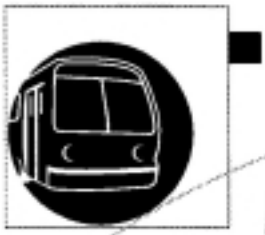
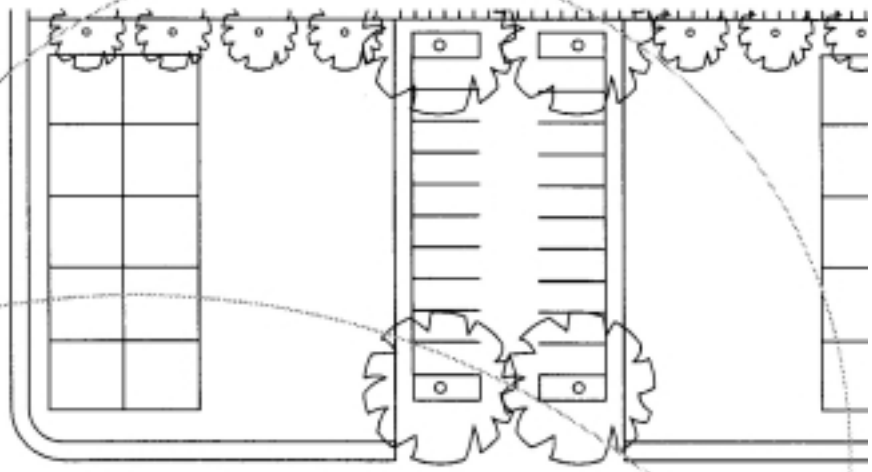
LES MAISONS ET LES COMMUNAUTÉS DE L'ÂGE DE L'INFORMATION

Stratégies pour une croissance rationnelle

Dr Avi Friedman
Michelle Côté

Québec





LES MAISONS
ET LES COMMUNAUTÉS DE L'ÂGE DE L'INFORMATION

Stratégies pour une croissance rationnelle

Dr Avi Friedman
Michelle Côté

Étude réalisée pour la Société d'habitation du Québec

Cette étude est publiée par la Société d'habitation du Québec.

Elle a été produite sous la responsabilité de René Chamberland, architecte responsable du Service du développement de l'industrie et du Nunavik à la Société d'habitation du Québec.

Note : *Les idées exprimées dans ce document ne traduisent pas nécessairement la position de la Société d'habitation du Québec; elles n'engagent que la responsabilité de l'auteur.*

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de ce document, s'adresser au **Centre de documentation de la Société d'habitation du Québec**

Succursale de Québec
Société d'habitation du Québec

Tél. : (418) 646-7915

Succursale de Montréal
Société d'habitation du Québec

(514) 873-9612

Numéro sans frais : 1 800 463-4315

On peut également télécharger ou commander ce document à l'adresse Internet suivante :

www.shq.gouv.qc.ca

Octobre 2003

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec, 2003
Bibliothèque nationale du Canada, 2003
ISBN 2-550-41449-7
© Gouvernement du Québec

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE VII

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS IX

CHAPITRE 1 : LES PARAMÈTRES GÉNÉRAUX DU DESIGN 1

Principes généraux de densification 2

- Densification des espaces bâtis existants et de leur périphérie 2
- Densification des nouvelles communautés 2
- Équilibre entre les avantages de la ville et de la banlieue 2

Principes généraux de flexibilité 4

- Flexibilité de la communauté 4
- Flexibilité des habitations 5
- Construction discontinue 6

CHAPITRE 2 : LA MAISON 9

2.1 LES PRÉMISSES DU DESIGN DE LA MAISON 10

Reconfiguration des lots 10

- Interaction entre les composants des lots 10
- Profondeur des lots, de la ruelle et des marges avant et arrière 10
- Largeur des lots, stationnements et marges latérales 10

Quantité d'espace habitable et distribution des fonctions 10

- Choix de la quantité d'espace 10
- Liaisons possibles entre les volumes 10
- Subdivision des volumes 10
- Organisation fonctionnelle des volumes 10

Organisation et dimensions de la maison 10

- Accès et circulation 10
- Proportions du volume de la maison 11
- Modules intérieurs 11

Organisation et dimensions de la structure additionnelle 11

- Accès et circulation 11
- Proportions du volume de la structure additionnelle 11
- Modules intérieurs 11

Design des façades de la maison et de la structure additionnelle 11

- Codes de design 11
- Patrimoine architectural 11

Adaptation de la maison pour les personnes dont les capacités physiques sont réduites 11

2.2 LES COMPOSANTS DU DESIGN 12

Reconfiguration des lots 12

- Interaction entre les composants des lots 12
- Profondeur des lots, de la ruelle et des marges avant et arrière 14
- Largeur des lots, stationnements et marges latérales 16

Quantité d'espace habitable et distribution des fonctions 18

- Choix de la quantité d'espace 18
- Liaisons possibles entre les volumes 20
- Subdivision des volumes 20
- Organisation fonctionnelle des volumes 20

Organisation et dimensions de la maison 24

- Accès et circulation 24
- Proportions du volume de la maison 28
- Modules intérieurs 30

Organisation et dimensions de la structure additionnelle 40

- Accès et circulation 40
- Proportions du volume de la structure additionnelle 42
- Modules intérieurs 42

Design des façades de la maison et de la structure additionnelle 48

- Codes de design 48
- Patrimoine architectural 48

Adaptation de la maison pour les personnes dont les capacités physiques sont réduites 51

2.3 SIMULATIONS 53

2.4 ESTIMATION DES COÛTS 60

Analyse comparative des coûts par rapport aux méthodes traditionnelles 60

Analyse comparative des coûts selon l'implantation et la typologie choisie 63

Coût des options 66

CHAPITRE 3 : LA COMMUNAUTÉ 71

3.1 LES PRÉMISSES DU DESIGN DE LA COMMUNAUTÉ 72

La création d'une communauté piétonnière 72

- Les transports en commun
- La mixité fonctionnelle 72
- Réseau piétonnier 72

Formes et organisation des sous-divisions du terrain 72

- Typologie de logement 72
- Formes et dimensions des îlots 72
- Les rues 72
- Les ruelles 72
- Les stationnements 72
- Les espaces ouverts communs 73

Augmentation de la densité 73

Esprit communautaire **73**

3.2 LES COMPOSANTS DU DESIGN 74

La création d'une communauté piétonnière 74

- Transports en commun 74
- Mixité fonctionnelle 74
- Réseau piétonnier 76

Formes et organisation des sous-divisions du terrain 78

- Typologies de logement 78
- Forme et dimension des îlots 80
- Les rues 82
- Les ruelles 84
- Les stationnements 87
- Les espaces ouverts communs 90

Augmentation de la densité 93

Esprit communautaire 104

CHAPITRE 4 : LA TECHNOLOGIE 105

4.1 TECHNOLOGIES DE CONSTRUCTION 106

Économie 106

- Configuration du volume 106
- Efficacité de construction 106
- Économie d'énergie 107

Flexibilité et adaptabilité 110

- Composants constructifs 110
- Construction éconergique 110
- Construction modulaire 110
- Manuel de l'usager 111

4.2 CONFORT ET ENVIRONNEMENT 114

Protection des ressources naturelles 114

Matériaux recyclés 116

Environnement sain 118

- Systèmes de ventilation 118
- Choix des matériaux 118

Consommation d'eau 120

- Économiseurs d'eau 120
- Aménagement paysager en milieu désertique 121

4.3 LA TECHNOLOGIE DES COMMUNICATIONS ET L'EXPORTATION 123

La préfabrication et l'exportation 123

L'adaptation de la maison aux nouveaux besoins 126

TABLEAU SYNOPTIQUE DES STRATÉGIES DE DESIGN 129

CONCLUSION 131

BIBLIOGRAPHIE 135

TABLEAUX DE CONVERSIONS 137

PRÉFACE

Éveil d'une conscience planétaire ou pur calcul sur les conséquences d'un insoutenable *statu quo*, le fait est que nos sociétés s'engagent lentement mais résolument sur la voie du développpement durable. Cette orientation, dans le contexte sociodémographique et technologique actuel, aura pour effet de transformer en profondeur les modes de vie et particulièrement *les manières d'habiter* tant pour les ménages que pour les communautés. Responsabilité environnementale, bien-être et qualité de vie, abordabilité et accès à la propriété, évolution des ménages et des milieux de vie, mutation du marché du travail, incidences des innovations dans la construction sont autant d'enjeux desquels dépend l'adéquation de notre cadre bâti.

Une question se pointe alors : face à une telle commande, notre industrie de l'habitation est-elle en mesure d'effectuer le nécessaire virage afin de jouer son rôle avec efficience, et ce, dans le contexte hautement compétitif de la mondialisation des marchés ? De toutes les réponses un mot revient inévitablement : **innovation**. Innover dans les concepts, innover dans les techniques, innover dans les pratiques, voilà bien le fer de lance de tout progrès. C'est à cette enseigne que nous convient le D[r] Avi Friedman et sa collaboratrice coauteure Michelle Côté en tant qu'investigateurs certes, mais surtout en tant qu'architectes et visionnaires.

À travers un précédent ouvrage réalisé pour la Société d'habitation du Québec en février 2003 et intitulé *Maisons à coût abordable et communautés viables – Projets d'une décennie de transition*, ces deux chercheurs de l'Université McGill partageaient avec nous leur regard et leur pensée sur l'habitation à l'aube de ce siècle naissant. Fruit de la revue synthèse des travaux antérieurs (1990-2000) du D[r] Avi Friedman, à titre notamment de directeur du programme de maîtrise intitulé *La Maison à coût abordable*, cette étude résume le chemin parcouru depuis la présentation du premier prototype de *La Maison évolutive* en 1990. Elle constitue, par l'analyse systématique des facteurs qui influencent l'habitation, un premier pas vers le développement de nouvelles approches.

Dans le présent document, ils nous livrent leur vision en nous proposant les paramètres d'un nouveau concept. Les mots cèdent ici la place aux dessins. Après les hypothèses, voici maintenant les solutions concrètes. Conformément à la pratique architecturale, du programme des besoins fonctionnels et techniques découlent le parti architectural et ses caractéristiques polarisées sous la force d'un concept intégrateur. Les principes d'aménagement favorisant la densification et la mixité sociale, l'utilisation des technologies, équipements et produits novateurs, l'analyse comparative des coûts… bref, des idées, des modèles, des stratégies de design qui répondent aux tendances sociétales et qui illustrent les possibilités de créer des logements abordables dans des ensembles résidentiels et des communautés viables au sens du développement durable.

Tous y trouveront de quoi enrichir leur coffre à outils : les architectes et les concepteurs afin de stimuler l'innovation et l'émergence de nouveaux designs mieux adaptés aux besoins contemporains, les entrepreneurs et les promoteurs afin d'élargir la gamme de leurs produits et de diversifier leur offre, les responsables municipaux afin de favoriser l'assouplissement en matière de réglementation du cadre bâti.

C'est avec enthousiasme que la Société d'habitation du Québec, dont la mission vise à promouvoir le développement de l'industrie en favorisant le transfert de connaissances, de technologies et de concepts nouveaux, s'est associée à cette démarche novatrice et stimulante. Ce tour d'horizon clair, exhaustif et bien illustré, des divers aspects du design des maisons et des communautés de l'âge de l'information constituera sans aucun doute une référence appréciable pour notre industrie de l'habitation.

15 septembre 2003

René Chamberland, architecte
Responsable du Service du développement
du marché intérieur et du Nunavik
Société d'habitation du Québec

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS

Les changements économiques, sociaux, technologiques et environnementaux qu'a connus notre société au cours des cinquante dernières années demandent une redéfinition de notre façon de concevoir les maisons et les communautés. Les stratégies de conception pour les communautés et les maisons doivent être plus économiques, flexibles et environnementales.

Notre priorité vise la densification des espaces bâtis existants en commençant par densifier la ville, par le développement des lots et des terrains vacants. Les banlieues existantes occupent la seconde place des espaces favorisés pour la densification. Finalement, la création de nouvelles communautés, en périphérie des communautés existantes, apparaît. Notre objectif pour la conception de la maison est donc de formuler un modèle qui puisse répondre aussi bien à une insertion dans un contexte existant qu'à son implantation dans une nouvelle communauté de banlieue.

Pour la planification des nouvelles communautés, notre conception ne cherche pas à changer catégoriquement la banlieue existante puisque cette forme d'urbanisation est typique du mode de vie nord-américain et représente le mode d'implantation et la typologie d'habitation les plus populaires au Québec. Notre design considère le fait qu'une majorité des acheteurs favorisent les développements de faible densité et privilégient la maison individuelle isolée, telle qu'elle est traditionnellement construite en banlieue. Nos principes de planification pour les communautés et les maisons sont basés sur la recherche d'un équilibre entre les caractéristiques fondamentales de la banlieue traditionnelle, qui répondent aux préférences de la population, et les attributs de la ville, telle la mixité sociale et fonctionnelle, qui permettent de mieux répondre à la diversité actuelle des ménages et des styles de vie, aux besoins économiques et aux considérations environnementales. L'objectif principal ne vise donc pas une redéfinition complète des particularités des banlieues, mais une reconfiguration de ses composants de base pour ainsi augmenter la densité en conservant le caractère des banlieues typiques.

Ce document comprend quatre chapitres. Le premier chapitre porte sur les principes généraux de la densification et de la flexibilité des communautés et des habitations. Le second chapitre se concentre sur les principes de conception pour la maison. Celui-ci est subdivisé en quatre sous-sections : les prémisses du design, les composants du design, les simulations et finalement l'estimation des coûts. Bien que le concept de la maison soit principalement élaboré sur la base de la maison individuelle isolée, celui-ci n'exclut nullement les possibilités d'utiliser le volume dans un environnement plus dense. Le troisième chapitre, portant sur la communauté, démontre effectivement la flexibilité du volume en tant qu'outil de densification, tant dans la planification de l'espace que dans la variété des densités possibles. Outre les principes de regroupement des unités, le troisième chapitre établit des stratégies de design pour une planification globale de tous les composants de la communauté. Ce chapitre comprend deux sous-sections : les prémisses du design et les composants du design. Le quatrième chapitre suggère un éventail de technologies applicables à la maison. Ce chapitre est subdivisé en trois parties, selon le domaine d'application des innovations technologiques, soit les technologies reliées à la construction, au confort et à l'environnement ou à la technologie des communications et de l'exportation. En conclusion, une réflexion sur le potentiel du concept sera faite et une synthèse des principes de conception pour la maison et la communauté facilitera l'application des stratégies élaborées dans ce document.

Nous tenons à remercier la Société d'habitation du Québec qui a financé cette étude et tout particulièrement M. René Chamberland, architecte. Nous remercions cordialement Mathieu Larouche, Rem Garavito et Patrick Xu Yang pour leur contribution à la réalisation des dessins Autocad. Nous désirons également remercier Nyd Garavito-Bruhn pour son assistance informatique. Finalement, nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes-ressources qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce document.

Avi Friedman, Ph.D., architecte
Octobre 2003

LES PARAMÈTRES GÉNÉRAUX DU DESIGN 1

Depuis le milieu du siècle dernier, le phénomène des banlieues a entraîné une expansion massive et rapide des villes. La faible densité de ces communautés, ayant repoussé rapidement la périphérie de la ville, combinée à leur caractère presque uniquement résidentiel ont entraîné une dépendance à l'automobile. Les principes fondamentaux de notre design portent donc sur le besoin de densifier les communautés existantes et de créer de nouvelles communautés qui soient plus denses, insérées dans les communautés existantes ou adjacentes à celles-ci. En plus de ses avantages environnementaux, la densification des espaces bâtis existants est une solution abordable puisqu'elle permet de profiter des infrastructures existantes et de les maximiser.

Le présent chapitre établit des stratégies de base pour l'emplacement des nouvelles communautés et pour densifier l'espace en respectant les préférences des acheteurs. Notre concept considère également la diversité des ménages actuels et la fluctuation du marché. Des principes généraux de flexibilité pour la planification et la construction de maisons et de communautés, mieux adaptées aux besoins contemporains de notre société, sont donc dressés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE DENSIFICATION

Densification des espaces bâtis existants et de leur périphérie

Avant de créer de nouvelles communautés, la priorité doit être donnée au développement des lots vacants, des espaces non construits et des anciens terrains industriels des communautés existantes. Les nouveaux projets, qu'il s'agisse de logements individuels ou de collectivités, profiteraient ainsi des services existants tels que les infrastructures, les transports en commun et les services et commerces (fig. 1.1).

Le développement des nouvelles communautés se fait généralement de façon indépendante et ponctuelle. La ville s'agrandit plutôt par l'annexion des communautés voisines. La croissance ne se fait donc pas à partir du noyau initial, ce qui empêche les nouvelles communautés de profiter des services existants et entraîne des frais supplémentaires pour la construction des infrastructures. Les nouvelles communautés, construites hors du cadre bâti existant, devraient donc être développées sur la périphérie immédiate des communautés existantes, le long des systèmes de transport existants et, de préférence, près d'une artère commerciale.

Pour encourager l'expansion à partir de la périphérie, les nouvelles communautés doivent offrir aux acheteurs un environnement qui rejoint leurs préférences et qui leur apporte des avantages significatifs pour compenser la densité plus élevée. Les municipalités ont également un rôle important à jouer dans le contrôle des secteurs à favoriser pour l'implantation de nouvelles collectivités. Celles-ci doivent introduire des programmes et des mesures pour encourager le développement de la périphérie de la ville et doivent être beaucoup plus strictes par rapport au dézonage des terres agricoles.

Densification des nouvelles communautés

La densification proposée pour les nouvelles communautés comprend cinq stratégies principales, suivant une hiérarchie. La réduction de la dimension des lots est à la base de cette hiérarchie; en second lieu, la réduction des largeurs de rues apparaît. Troisièmement, la densification initiale ou ultérieure des lots sera réalisable grâce aux possibilités d'expansion. Quatrièmement, la densification du lot reposera également sur la capacité de subdiviser la maison en deux logements. Finalement, la maximisation de l'espace minimisera les effets de la densification (fig. 1.2).

En tant qu'outils principaux de densification des lots, notre concept propose deux stratégies : la possibilité de construire une structure additionnelle, une unité érigée sur la partie arrière du lot de l'unité principale et la capacité d'utiliser le volume en tant que maison individuelle ou duplex. L'objectif d'une densification possible des lots est basé sur l'hypothèse que les nouvelles communautés, comme certaines banlieues matures, pourraient nécessiter une éventuelle densification. Cette décision repose également sur la demande croissante pour les bureaux à domicile et les habitations intergénérationnelles, pour lesquels la structure additionnelle pourrait offrir une solution pratique. La densification des lots et l'harmonie de sa réalisation demandent cependant une adaptation des règlements de zonage et une conception qui prévoit, dès le départ, des possibilités de subdivision ou d'expansion de la maison.

Équilibre entre les avantages de la ville et de la banlieue

La densité des nouvelles communautés doit se situer entre 15 à 30 logements par acre, c'est-à-dire entre la faible densité de la banlieue (7 à 10 log./acre) et la forte densité de la ville traditionnelle (30 à 60 log./acre) (fig. 1.3).

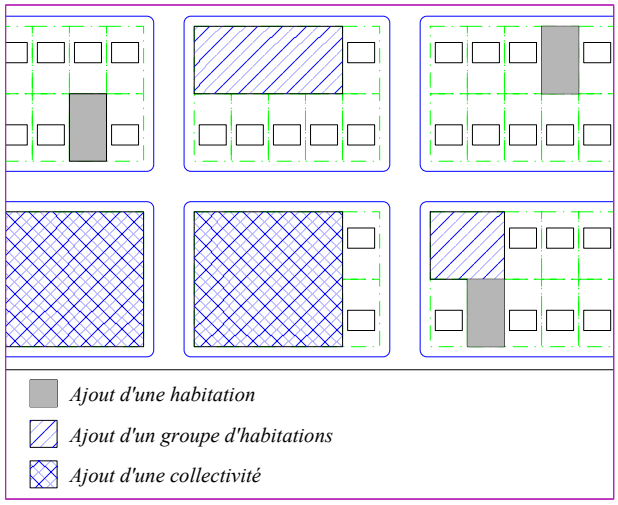


Figure 1.1 Densification par le développement des lots et des espaces vacants dans les communautés existantes

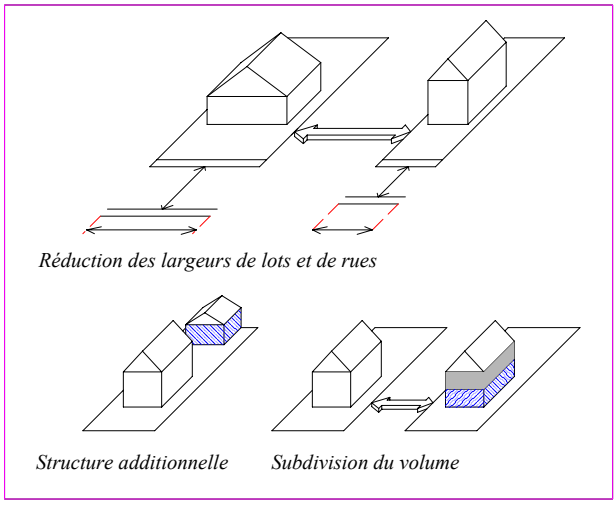
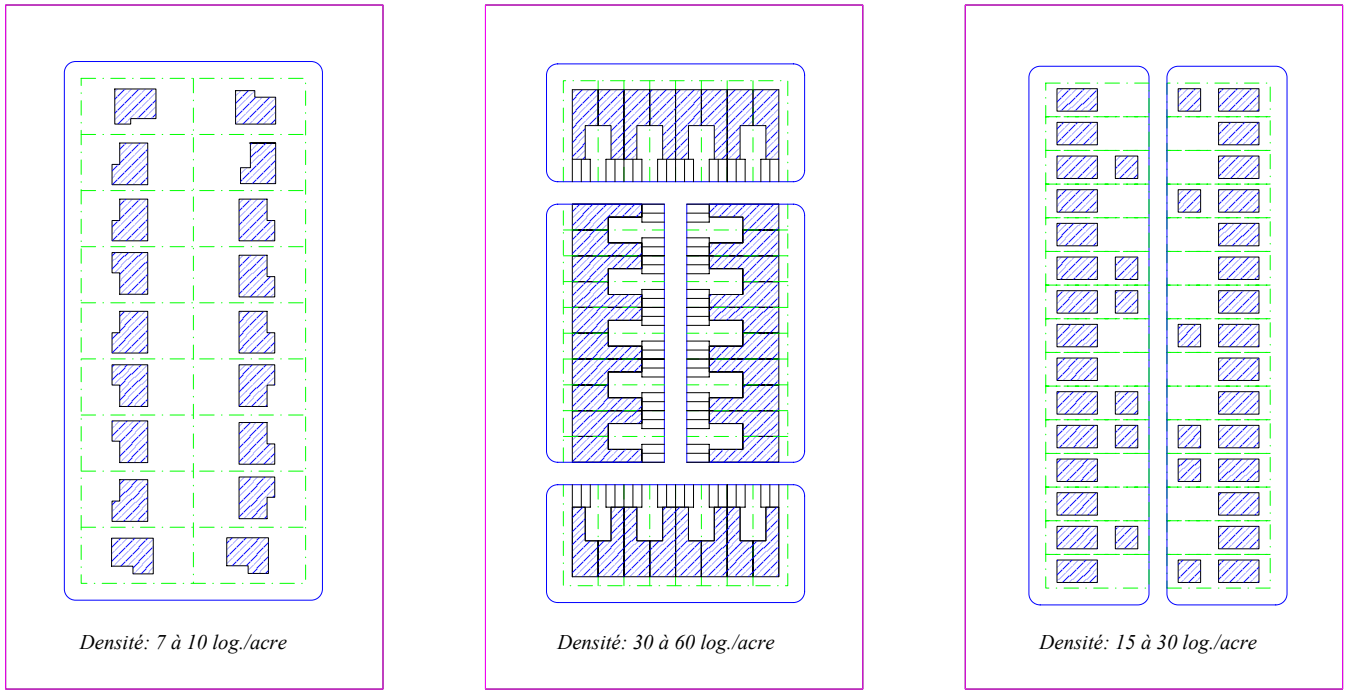


Figure 1.2 Stratégies principales de densification pour les nouvelles communautés



Îlot typique de la banlieue traditionnelle

Îlot typique de la ville traditionnelle

Îlot suggéré pour les nouvelles communautés

Figure 1.3 Densité intermédiaire entre la ville et la banlieue

Les nouvelles communautés doivent être planifiées pour combiner le meilleur de la ville et de la banlieue. Notre conception cherche donc à s'inspirer des éléments urbains et architecturaux des deux milieux et à les redéfinir pour s'adapter à une application intermédiaire. La planification des communautés doit intégrer les caractéristiques de la banlieue, qui apparaissent en tant que préférences dominantes des acheteurs, dans un environnement plus dense, plus diversifié, plus environnemental et plus respectueux du patrimoine architectural. La conception se base donc également sur les caractéristiques typiques de la ville, particulièrement sur notre propre expérience architecturale montréalaise. Elle s'inspire des habitations étroites et rapprochées, de l'usage des ruelles, des marges avant réduites, des rues plus étroites, d'une organisation autour de noyaux commerciaux et des transports en commun, d'une mixité sociale et fonctionnelle, d'une variété de possibilités d'habitations, des nombreux espaces communs et d'un environnement où les résidents sont indépendants de l'automobile.

Il est connu que les acheteurs se plient à certains compromis dans le but de devenir propriétaires et certains composants de la banlieue peuvent être modifiés sans nuire significativement à la satisfaction des résidents.

Une densité plus forte, obtenue par la réduction des largeurs de lots, où les maisons sont donc plus rapprochées ou attachées est généralement bien acceptée. La maison individuelle demeure cependant une préférence dominante. Par contre, la reconfiguration du volume, pour s'adapter aux lots étroits, est bien accueillie lorsque la superficie d'espace habitable rejoint les standards des bungalows traditionnels.

Une cour privée de bonne dimension et un stationnement individuel sont deux éléments importants, généralement recherchés par les acheteurs. La cour arrière privée est une caractéristique fondamentale de la banlieue et, bien que ses dimensions puissent être réduites, cette réduction doit être bien dosée et doit respecter un niveau d'intimité adéquat. L'automobile fait partie de nos habitudes de vie et, même dans les secteurs les mieux desservis en transports en commun et en réseaux piétonniers et cyclables, les résidents veulent conserver leur véhicule et le stationner le plus près possible du logement. Les stationnements en commun sont des solutions économiques souvent utilisées pour les communautés de plus forte densité. Cependant, même si ceux-ci sont planifiés avec soin, ils font généralement partie des sources d'insatisfaction les plus importantes.

Notre concept cherche donc des solutions pour éliminer les stationnements et les garages avant tout en favorisant les stationnements privés. L'usage de ruelles et de structures additionnelles est à la base de ces solutions.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FLEXIBILITÉ

Flexibilité de la communauté

La flexibilité est une considération très importante dans la création de communautés et de maisons bien adaptées aux besoins contemporains.

Bien qu'il soit possible de faire certaines projections de tendances sur les besoins futurs en habitation, il est très difficile de prédire très exactement l'avenir. Ainsi, basées sur le fait que les situations économique et sociale sont des constantes dynamiques, les stratégies de planification et de développement des nouvelles communautés doivent être tout aussi dynamiques et flexibles. Le processus que nous proposons se veut plus malléable que les méthodes traditionnelles et permet de fragmenter la conception de la communauté. Basée sur une vision globale et des codes de design, chacune des sections de la communauté sera planifiée, de façon détaillée, au fur et à mesure que le projet évoluera.

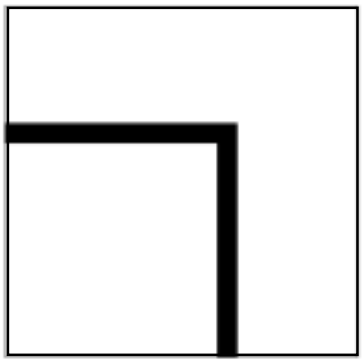
Les grandes lignes de la vision globale sont établies à l'aide de schémas, de croquis et de textes illustrant et décrivant les idées générales de planification et d'ambiance. Comme l'illustre la figure 1.4, la position et la forme des artères principales, l'emplacement des espaces publics et la subdivision de la communauté doivent faire partie des décisions préliminaires, dirigeant et structurant la conception globale de la communauté.

Flexibilité des habitations

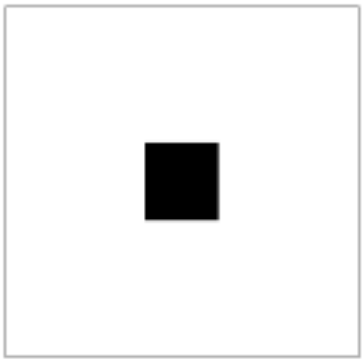
À l'échelle de la maison, le concept doit considérer les besoins de flexibilité à deux niveaux soit à l'étape pré-occupationnelle et post-occupationnelle. L'offre d'un certain nombre d'options à l'achat de la maison est aujourd'hui un critère essentiel, qui permet de répondre aux nombreuses exigences des acheteurs. À ce niveau le concept proposé offre une souplesse qui répond à la diversité des types de ménages et des modes de vie. En plus d'offrir une variété d'options d'aménagement et de composants, notre concept permet diverses possibilités sur le choix de la quantité d'espace habitable.

Au niveau de la flexibilité post-occupationnelle, notre conception tient compte qu'une grande majorité des gens choisiront l'option de déménager au lieu de rénover, surtout si les modifications entraînent des changements trop importants. Ainsi, le concept se concentre sur des stratégies qui simplifient les modifications et sur une planification qui prévoit les changements, facilitant leur exécution et par le fait même encourageant leur réalisation.

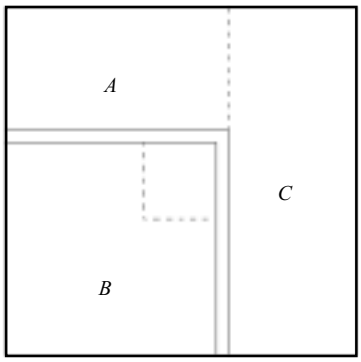
Le niveau de flexibilité recherché vise surtout une amélioration et une expansion de la maison originale. Cette stratégie permet à l'acheteur d'acquérir une maison à un coût abordable et d'améliorer ou d'agrandir l'unité selon leurs besoins et leur rythme financier. Le niveau de flexibilité recherché considère les interventions minimales telles que le remplacement de certains finis ou la replanification éventuelle d'une cuisine ou d'une salle de bain jusqu'aux interventions importantes, tels une subdivision de l'espace ou la construction d'une structure additionnelle pour un garage, un espace pour le bureau, un logement supplémentaire ou une combinaison de ces fonctions.



Artères principales



Espace public



Subdivisions

Figure 1.4 Schémas conceptuels de l'organisation de la communauté

Construction discontinue

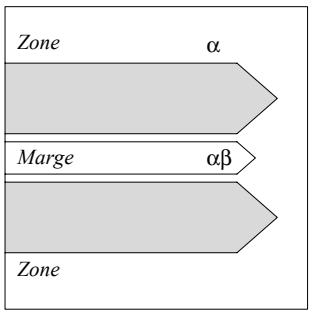
Dans le but de simplifier la conception et la construction, la stratégie favorisée pour la production de masse en habitation abordable était généralement basée sur la répétition d'unités similaires. Puisque cette stratégie s'opposait à la création de logements personnalisés, des architectes européens introduirent des méthodes de conception pouvant combiner adaptabilité et répétition. Les contraintes économiques et les besoins particuliers des occupants pouvaient alors être comblés simultanément en considérant les unités individuelles comme des éléments répétitifs, mais en leur procurant une capacité d'adaptation aux besoins particuliers des occupants. Cette stratégie de conception, connue sous le nom de construction discontinue (Habraken, 1976) recherche des principes de planification qui minimisent l'interaction entre les sous-systèmes du bâtiment. Ainsi il est possible d'accroître la flexibilité dans la configuration et l'emplacement des espaces et des éléments tout en conservant une structure constante. L'approche de construction discontinue assume que les éléments de support tels que les fondations, les éléments structuraux, le toit et les escaliers forment la partie fixe du bâtiment alors que les divers composants, définissant l'organisation, l'apparence et la qualité de l'habitation tels que les divisions intérieures, les ouvertures, les finis et les équipements de cuisine et de salles de bain, doivent être modifiables et déplaçables à l'étape de la construction ou de l'occupation. L'objectif principal du concept repose donc sur des stratégies qui dissocient les composants de remplissage des composants de support.

Parmi les architectes qui ont élaboré et appliqué les principes de ce concept, la théorie de l'architecte hollandais, John Habraken, développée en 1965, est ici utilisée à titre d'exemple (fig. 1.5).
Sa méthode de conception est caractérisée par la nature non structurale des composants de remplissage, qui peuvent être assemblés par les occupants. La méthode divise le support en zones et en marges, délimitant des territoires de dimensions similaires, régis par les éléments structuraux et de services. Chaque zone est destinée à divers usages selon son adéquation fonctionnelle et positionnelle. Aucun usage n'est par contre attitré aux marges puisque celles-ci ont pour fonction d'accentuer la flexibilité dans la dimension des espaces. Les secteurs, comprenant une combinaison de zones et de marges, peuvent éventuellement être planifiés et évalués.

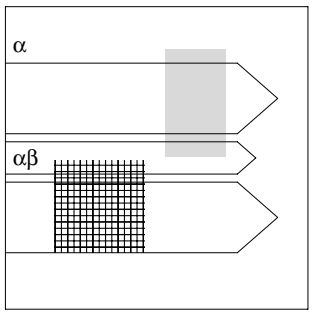
Une variété de modules intérieurs, conçue selon la grille obtenue, permet de former un système modulaire où diverses configurations peuvent être créées. Similairement, les façades, variant selon la configuration intérieure, marquent l'individualité et évitent la monotonie souvent obtenue par la production de masse en habitation.

Les principes de construction discontinue ont principalement été établis pour la construction de béton. Ces principes s'appliquent pourtant naturellement à la construction de bois des maisons étroites où les éléments de support et les composants intérieurs peuvent être complètement indépendants. Le design proposé vise une maximisation de cette caractéristique. Les dimensions de la maison sont donc établies dans le but d'éliminer tout mur porteur. La construction et les technologies utilisées permettent une souplesse dans l'aménagement des espaces intérieurs, tout particulièrement pour l'emplacement des cuisines et des salles de bain. De plus, la position des accès et des escaliers crée un plan ouvert très flexible à aménager où le principe des modules intérieurs est aisément applicable.

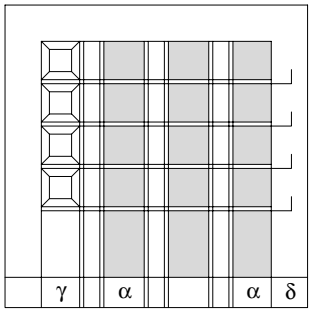
* Traduction française de *open building,* expression consacrée dans le secteur de l'habitation



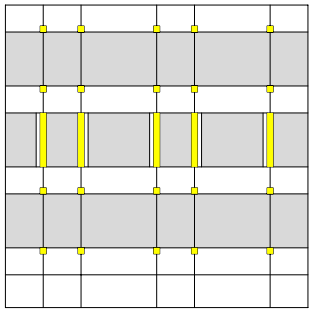
Zones et marges



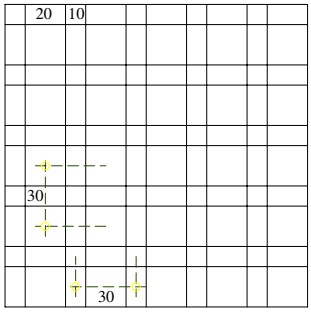
Règle génèrale



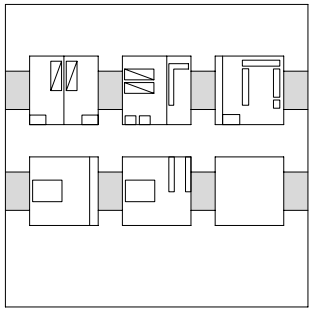
4 zones et façades



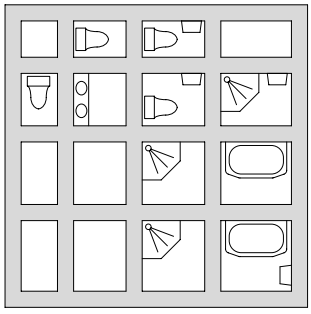
Structures et services



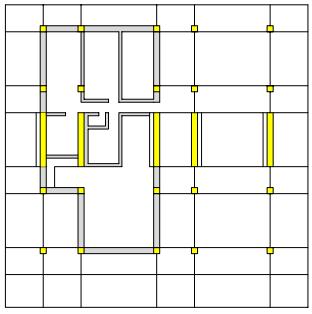
Grille modulaire



Analyse d'un secteur



Études des espaces modulaires



Sous-variantes

Figure 1.5 Principes schématiques de la méthodologie de Habraken

LA MAISON 2

L'objectif de base pour la maison est de concevoir un volume étroit où l'aire de plancher est distribuée sur deux étages pour ainsi s'adapter à des lots réduits en largeur. Le concept vise la création d'une maison individuelle isolée. Cependant, les proportions du volume établi donnent la possibilité de jumeler ou d'attacher les habitations. De plus, si le besoin se présente, certaines caractéristiques de la conception permettent la subdivision de la maison pour former un duplex.

En plus de la possibilité d'augmenter l'espace habitable de la maison par l'ajout d'un sous-sol ou d'un grenier habitable, l'extension de la maison est possible grâce à la construction d'une structure additionnelle sur la partie arrière du lot. Le but premier de cette structure vise à déplacer les garages de la façade des habitations. La fonction principale assignée au rez-de-chaussée de la structure est donc d'abriter les véhicules. Cependant, cette utilisation est optionnelle et les fonctions de la structure peuvent s'étendre à celles de bureaux, de logements supplémentaires ou de pièces additionnelles. Pour permettre le stationnement arrière et maximiser l'usage de la structure additionnelle, l'introduction d'une ruelle est proposée. La ruelle permettra l'accès vers les structures utilisées en tant que garage et favorisera l'indépendance des bureaux et des logements aménagés dans le volume additionnel. Bien que cet élément fasse partie intégrante de notre concept, l'étude des composants du design considère l'éventualité que la ruelle puisse être éliminée et des possibilités adaptées à cette situation sont également proposées.

Le présent chapitre comprend quatre sous-sections. La première partie établit les prémisses du design de la maison. Dans la deuxième partie du chapitre, chacune des prémisses est analysée et développée de façon conceptuelle pour former les composants du design. L'assemblage de ces divers composants est ensuite illustré à travers les simulations de la troisième partie du chapitre. Finalement, des comparaisons de coûts sont faites entre les méthodes traditionnelles utilisées en banlieue et celles qui sont proposées dans le concept. Ces comparaisons permettent de déterminer les économies possibles pour le terrain, les infrastructures et la construction. Cette dernière partie compare également les coûts pour les unités de notre concept selon les options choisies, le mode d'implantation et la subdivision du volume.

2.1 LES PRÉMISSES DU DESIGN DE LA MAISON

RECONFIGURATION DES LOTS

Interaction entre les composants des lots

Le concept visera un équilibre entre les divers composants des lots, soit les dimensions du lot, les volumes bâtis, les marges de recul, la cour, les espaces de stationnement et la ruelle pour ainsi densifier tout en maximisant l'espace extérieur.

Profondeur des lots, de la ruelle et des marges avant et arrière

Dans le but de déplacer les stationnements et les garages de la façade des habitations, l'usage de ruelles et de structures additionnelles sera proposé**.** Pour introduire la ruelle sans augmenter la profondeur des îlots, la profondeur des lots sera réduite. La réduction de la profondeur du lot sera compensée par une diminution de la marge avant.

Largeur des lots, stationnements et marges latérales

Les largeurs de lots seront établies selon les dimensions minimales nécessaires pour accueillir le volume étroit de la maison isolée, en considérant les marges minimales établies et le mode de stationnement proposé. L'implantation sur la ligne de lot latérale sera également proposée pour les situations particulières où les modes de stationnement demanderont une augmentation de la largeur des lots.

QUANTITÉ D'ESPACE HABITABLE ET DISTRIBUTION DES FONCTIONS

Choix de la quantité d'espace

Le concept ne visera pas la création d'un modèle unique qui devrait répondre aux besoins spatiaux de tous les acheteurs. Le concept offrira plutôt un choix dans la superficie d'espace habitable par l'ajout d'un sous-sol, d'un grenier habitable ou d'une structure additionnelle construite sur la partie arrière des lots.

Liaisons possibles entre les volumes

Le concept proposera la possibilité d'une liaison fermée entre le volume de la maison et celui de la structure additionnelle. Cette liaison allouera un accès intérieur vers les garages, les bureaux et les logements intergénérationnels et permettra l'ajout d'une pièce à la maison.

Subdivision des volumes

Les maisons seront suffisamment flexibles pour passer du mode unifamilial à bifamilial. Cette caractéristique permettra, entre autres, de réduire le coût des logements et d'accommoder les familles intergénérationnelles. Les maisons seront spécialement préparées pour permettre une subdivision du volume. L'aménagement d'un logement dans la structure additionnelle sera également possible lorsque le volume principal logera un seul ménage.

Organisation fonctionnelle des volumes

Une mixité entre les fonctions commerciales et résidentielles sera possible. Le rez-de-chaussée de la maison et la structure additionnelle permettront l'intégration de commerces ou de bureaux à domicile. Les garages intérieurs seront possibles dans la structure et dans les sous-sols optionnels.

ORGANISATION ET DIMENSIONS DE LA MAISON

Accès et circulation

Les zones de circulation et l'escalier seront planifiés pour faciliter l'accès vers la structure additionnelle, au niveau du rez-de-chaussée et de l'étage. La position de l'entrée et de l'escalier répondra simultanément

à l'organisation d'une maison individuelle ou d'un duplex ainsi qu'à l'indépendance d'un bureau ou d'un commerce optionnel au rez-de-chaussée.

Proportions du volume de la maison

L'objectif du concept ne sera pas de réduire l'espace habitable mais de le distribuer dans un volume dont le carré au sol est réduit et dont les proportions sont adaptées aux lots étroits. Ainsi, les habitations seront construites en hauteur et seront plus étroites et profondes que la maison traditionnelle de la banlieue. De plus, les dimensions du volume permettront l'aménagement d'une maison individuelle ou d'un duplex.

Les pentes de toits seront déterminées selon les hauteurs maximales généralement permises par les municipalités.

Modules intérieurs

Pour répondre au vaste éventail des types de ménages et des styles de vie, un catalogue de modules intérieurs permettra une variété d'aménagements et de choix pour les composants et les équipements. Les proportions des modules seront établies pour s'adapter à diverses positions dans la maison. Les dimensions choisies seront suffisamment flexibles pour qu'un bloc de mêmes dimensions puisse être aménagé en tant que cuisine, cabinet, salle de bain ou salle de lavage. Cette modularité limitera le nombre de volumes et favorisera la flexibilité d'aménagement.

Une variété de modules « cabinets » satisfera le besoin pour l'intégration d'une zone pour l'ordinateur dans la maison. Ces modules, de diverses dimensions et dont l'emplacement pourra varier, répondront aux besoins propres à chaque ménage.

ORGANISATION ET DIMENSIONS DE LA STRUCTURE ADDITIONNELLE

Accès et circulation

La circulation et les accès permettront un lien intérieur vers le volume principal. Une entrée indépendante sera également prévue pour les logements, les bureaux ou les commerces. Dans le cas d'un volume de deux étages, la position et la configuration des escaliers respecteront l'espace nécessaire pour l'introduction de un ou de deux stationnements au rez-de-chaussée de la structure. Les entrées et la position de l'escalier limiteront la perte d'espace et permettront une indépendance entre les planchers.

Proportions du volume de la structure additionnelle

Les dimensions du volume fourniront la souplesse nécessaire pour utiliser la structure en tant que logement, garage, bureau ou pièce supplémentaire de la maison, et ce, en réduisant la cour au minimum. Pour maximiser les espaces extérieurs, les toits terrasses seront encouragés.

Modules intérieurs

Comme pour la maison, un catalogue de modules intérieurs sera proposé.

DESIGN DES FAÇADES DE LA MAISON ET DE LA STRUCTURE ADDITIONNELLE

Codes de design

L'objectif pour les élévations ne sera pas d'imposer une forme architecturale, mais de proposer l'usage de codes de design qui favorisent l'individualité et l'unité collective.

Patrimoine architectural

Un processus pour la création d'un code basé sur le patrimoine architectural sera proposé.

ADAPTATION DE LA MAISON POUR LES PERSONNES DONT LES CAPACITÉS PHYSIQUES SONT RÉDUITES

En plus des menus d'options usuels, un menu pour les logements adaptés sera développé.

RECONFIGURATION DES LOTS

Interaction entre les composants des lots

Avant de déterminer les dimensions relatives aux lots, aux marges de recul et aux îlots, il est important d'analyser les liens entre les différents composants des lots et l'interaction entre les dimensions des éléments.

Puisque l'objectif de base vise une densification, la réduction de la superficie des lots est à la base de cet enchaînement. L'objectif principal de la planification vise à maximiser les espaces, tout particulièrement la cour arrière, espace extérieur le plus utilisé et le plus important pour l'acheteur. Une diminution des lots, plus accentuée sur la largeur que sur la profondeur, permet de réduire la superficie du lot d'environ 50 % sans nuire significativement au confort des résidents. La figure 2.1 démontre les stratégies utilisées, étape par étape, pour réduire les lots et introduire la ruelle tout en minimisant l'effet sur la profondeur de la cour arrière.

Schéma A :

La première étape vise à modifier les proportions des habitations pour ainsi réduire la largeur des lots. Un volume plus étroit, où l'aire de plancher est distribuée sur deux étages, peut offrir un espace habitable équivalant à celui du rez-de-chaussée d'un bungalow traditionnel, en occupant une fraction de la superficie au sol.

Schéma B :

La configuration étroite du volume, combinée à des marges latérales minimales permettent de réduire significativement la largeur du lot.

Schéma C :

L'implantation des habitations sur l'une des lignes de lot latérales permet, si nécessaire, de doubler la marge latérale opposée sans augmenter la largeur du lot.

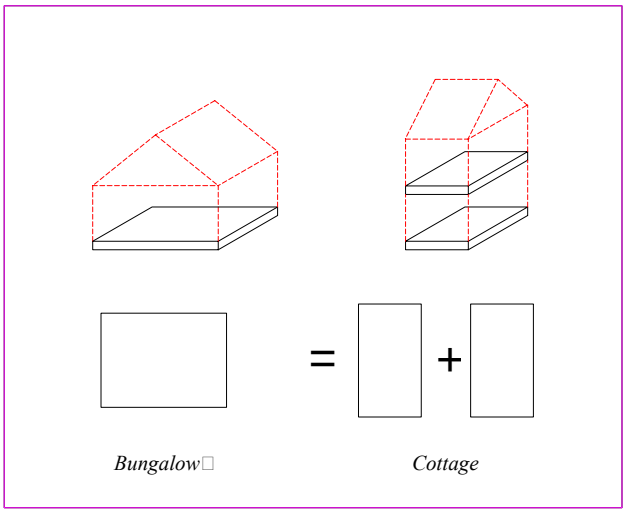
Schéma D :

Pour conserver une profondeur de cour comparable à celle qu'on retrouve dans les banlieues traditionnelles et considérant le fait que l'espace extérieur avant soit peu utilisé par les résidents par rapport à la cour arrière, la réduction de la profondeur du lot est compensée par une diminution de la marge de recul avant.

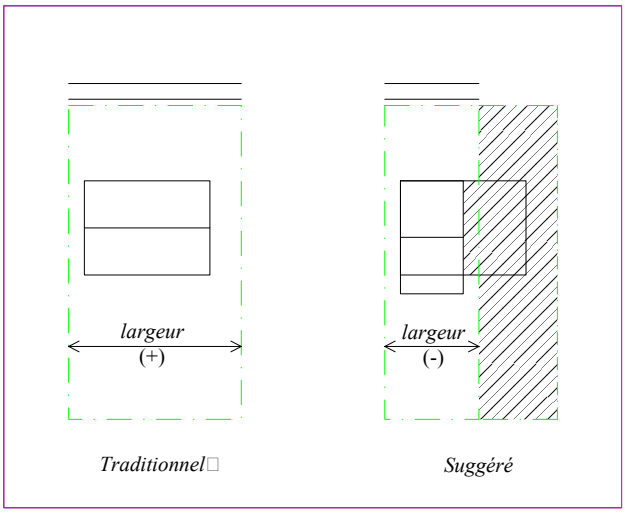
Schéma E :

La réduction de la profondeur des lots permet d'introduire une ruelle, donnant accès aux stationnements et aux structures additionnelles, tout en conservant une profondeur d'îlot équivalente à celle des banlieues traditionnelles. Avantageusement, la distance entre les façades arrière est augmentée, améliorant l'intimité.

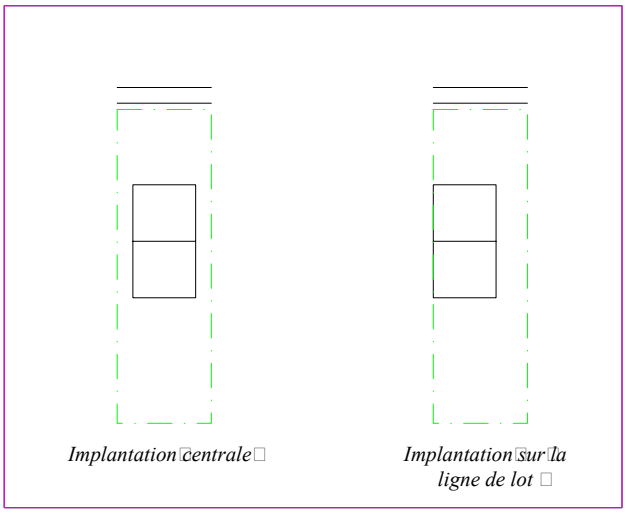
Basées sur ces stratégies, les proportions des lots et les dimensions de ses divers composants sont établies et présentées aux pages suivantes.



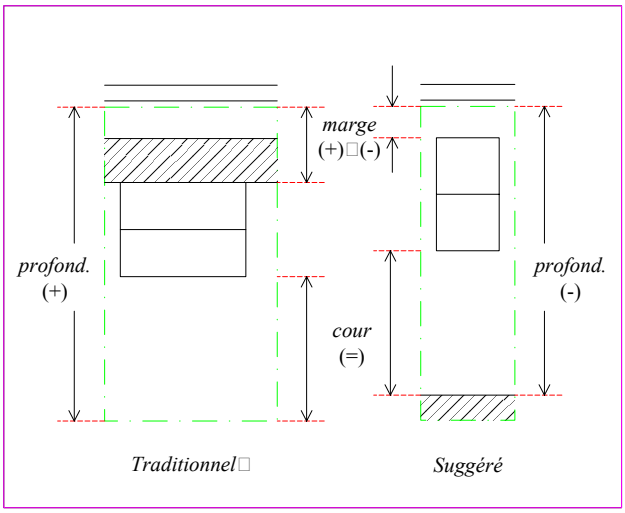
A: Réduction de la largeur de la maison



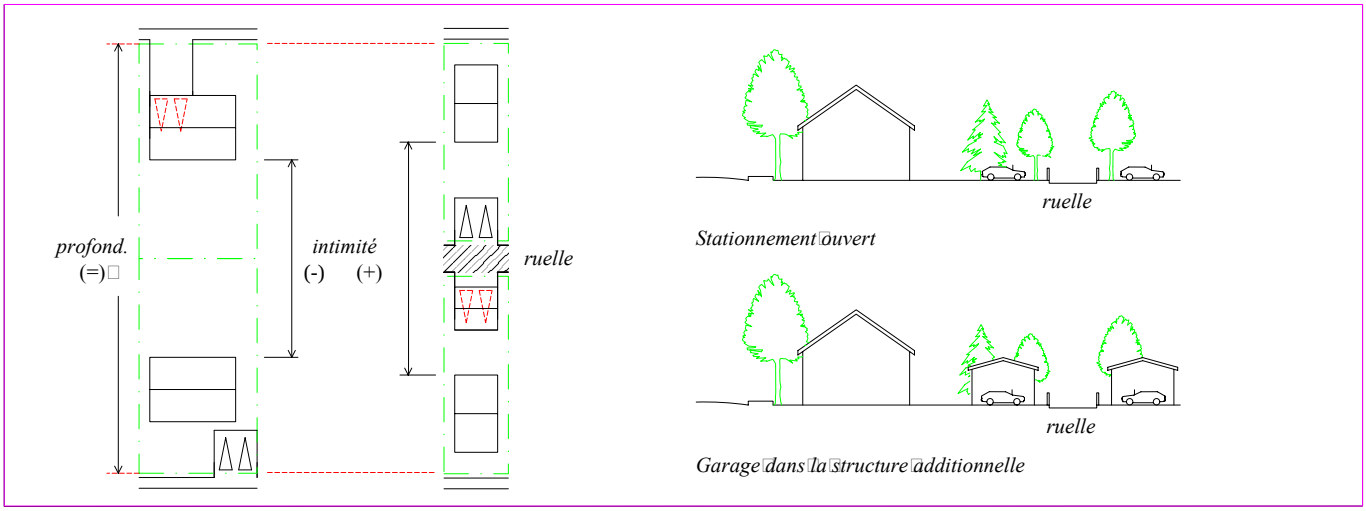
B: Réduction de la largeur du lot



C: Maximisation de l'espace latéral



D: Réduction de la profondeur du lot et de la marge avant



E: Intégration de la ruelle

Figure 2.1 Stratégies de maximisation de l'espace des lots réduits

Profondeur des lots, de la ruelle et des marges avant et arrière

Dans les communautés de plus forte densité, les stationnements et les garages en façade ont généralement un effet visuel négatif puisque les façades avant des maisons étroites se retrouvent presque entièrement occupées par des portes de garages et des sols asphaltés (fig. 2.2). De plus, le stationnement avant limite la réduction de la marge frontale, permettant de maximiser l'espace arrière, et les garages éliminent presque entièrement la fenestration de la façade avant du rez-de-chaussée.

L'introduction de la ruelle, élément urbain typique de Montréal, est suggérée pour répondre à ce problème. La ruelle comporte plusieurs avantages dont l'intérêt principal est d'éliminer les garages et les stationnements de la façade en les relocalisant à l'arrière des lots. Tout en libérant l'espace avant, elle permet de conserver, pour chacune des habitations, un espace de stationnement privé sur le lot même. Les stationnements ouverts sont des solutions plus économiques que les garages et la position arrière aide à limiter l'effet visuel négatif. Les ruelles se combinent également naturellement avec les structures additionnelles proposées dans le concept. La ruelle donne un accès direct aux garages, aux commerces ou aux logements des structures. Bien aménagée et paysagée, elle fournit un espace ouvert commun, une zone de jeu pour les enfants, un réseau piétonnier à travers le quartier et agit en tant que zone tampon entre les façades arrière des habitations. De plus, la collecte des déchets, effectuée à partir de la ruelle, libère les trottoirs des ordures et des contenants de recyclage en tout temps. Les risques de pillage, qui entraînent quelquefois une réticence face à l'usage des ruelles, peuvent être discutés par rapport à l'évolution de la domotique et au nombre croissant de résidences qui font, de toute façon, l'usage de systèmes de sécurité.

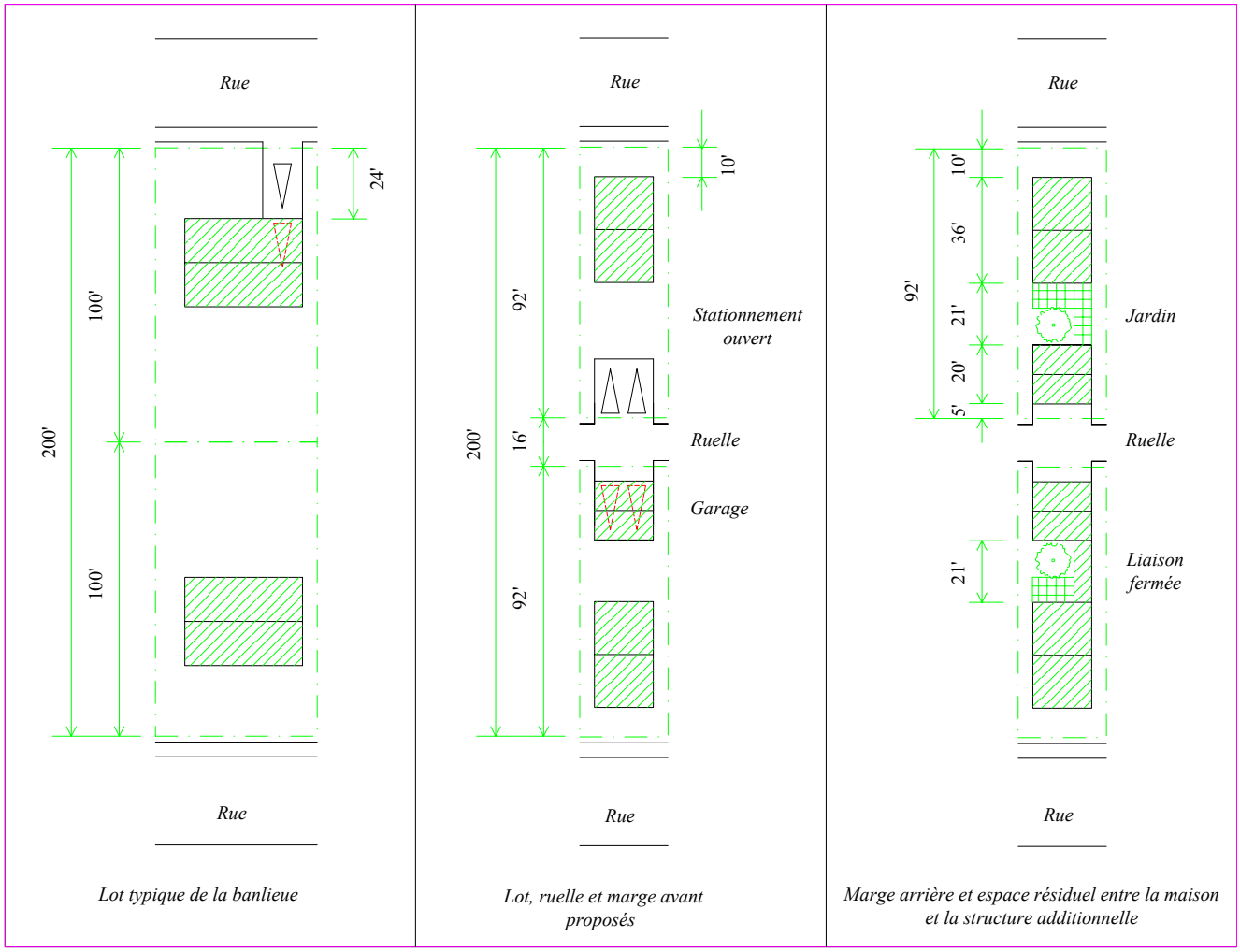
Basé sur les interactions entre les composants des lots, le concept établit une profondeur de lot de 92' pour ainsi introduire la ruelle sans changer la profondeur standard des îlots, de 200'. Comme illustré à la figure 2.4, la marge avant, généralement établie au-delà de 20' est réduite à 10'. En plus de compenser la diminution de la profondeur du lot, la réduction de la marge avant permet un meilleur encadrement des rues (fig. 2.3). La marge arrière est établie à 5'. Pour une maison de 36' et une structure additionnelle de 20' de profondeur, la distance résiduelle de 21' entre les deux volumes est suffisamment flexible pour aménager un jardin et permettre une liaison fermée. Cette distance est considérée comme une entité flexible et peut être réduite si la liaison l'exige.

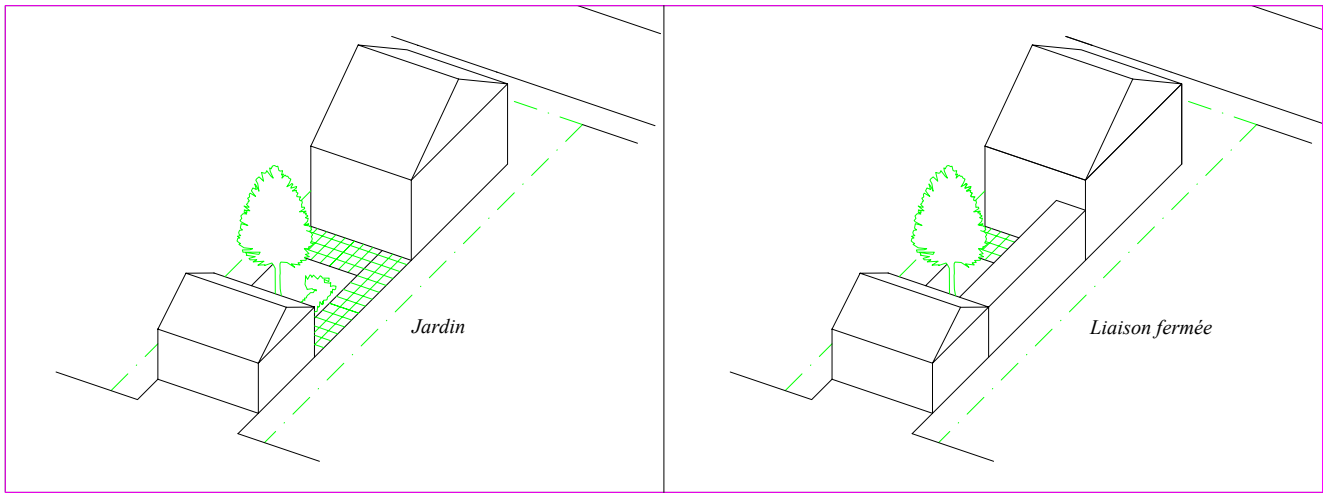
Figure 2.2 Effet des stationnements et des garages en façade

Marge avant de la banlieue traditionnelle

Marge avant réduite proposée

Figure 2.3 Réduction de la marge avant





Jardin et liaison entre la maison et la structure additionnelle

Figure 2.4 Relation entre la profondeur des lots, la ruelle et les marges avant et arrière

Largeur des lots, stationnements et marges latérales

Les largeurs de lot sont établies en relation avec la largeur du volume de la maison, fixée à 20’, et les marges latérales minimales pour une habitation isolée, selon l'emplacement des stationnements.

Puisque la structure additionnelle peut être utilisée en tant que logement, bureau ou pièce additionnelle de la maison, la largeur du lot doit prévoir l’espace nécessaire pour des stationnements sur la marge latérale. Dans le cas où la ruelle serait éliminée, des stationnements latéraux doivent également être prévus. L’obtention d’un garage dans la maison n’est pas éliminée. Cependant, suivant l’objectif de libérer la façade avant, les garages prendront place dans des sous-sols optionnels et l’accès se fera sur la partie latérale de la maison. Les largeurs de lots établies doivent donc assurer le dégagement nécessaire pour accéder à ceux-ci.

Basées sur les six possibilités de stationnement suggérées, illustrées à la figure 2.5, les largeurs de lots sont établies à 30’ ou 35’. Bien que les marges latérales minimales soient fixées à 5’, l’implantation de la maison sur la ligne de lot est également permise. Cette stratégie permet de conserver une largeur de lot de 30’ même si l'emplacement des stationnements exige une marge latérale supérieure. Les options permettant l’implantation des volumes sur la ligne de lot latérale sont également applicables aux maisons jumelées et aux unités de bout des maisons en rangée.

Option 1 :

Une largeur de lot de 30’ est requise lorsque le stationnement, accessible à partir de la ruelle, est situé à l’arrière du lot.

Option 2 :

Une largeur de lot de 30’ est également nécessaire lorsque la structure additionnelle sert de garage.

Option 3 :

Une largeur de lot de 35’ est requise lorsque la structure additionnelle ne sert pas de garage et que les stationnements sont latéraux. L’une des marges latérales de 5’ est alors augmentée à 10’ pour offrir un espace de stationnement.

Option 4 :

La largeur des lots, comportant des stationnements latéraux, peut être réduite à 30’ si les volumes sont implantés sur la ligne de lot.

Option 5 :

Un accès partagé entre deux unités est proposé dans le cas où les garages prendraient place aux sous-sols des maisons. Un lot de 35’ de largeur est nécessaire lorsque la marge latérale opposée est établie à 5’. Un accès de 20’ de largeur est alors formé par l’addition des marges des deux lots.

Option 6 :

La largeur des lots, incluant un accès partagé vers les garages en sous-sol, peut être réduite à 30’ si la marge latérale opposée est établie à 0’.

Bien que plusieurs options de stationnements soient proposées, les solutions favorisées par le concept sont les stationnements arrière, ouverts ou dans la structure additionnelle. Selon le besoin, une combinaison des options peut être nécessaire. À titre d’exemple, le rez-de-chaussée d’une structure, abritant un logement à l’étage, pourrait offrir un garage pour les résidents de la structure alors que l’espace de stationnement des occupants de la maison pourrait être sur la marge latérale de la maison.

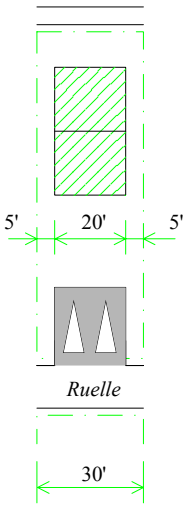
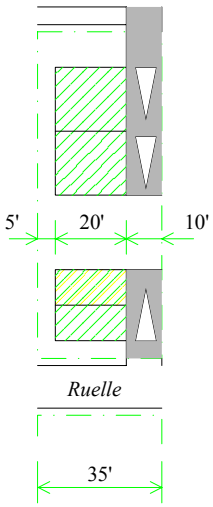
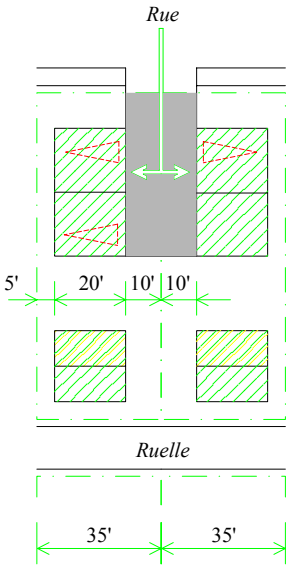
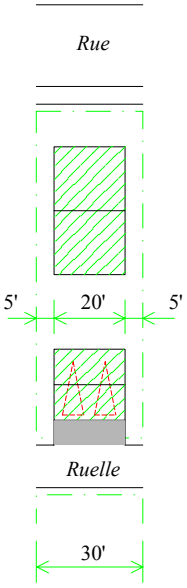
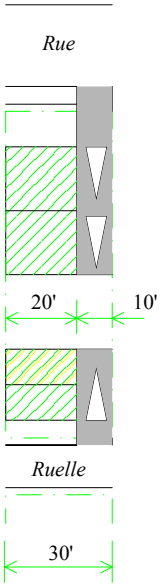
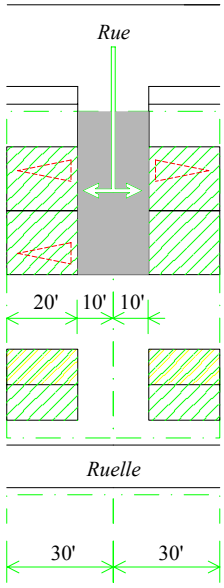
Stationnements arrière	Stationnements latéraux	Stationnements dans la maison
Option 1  *Stationnement ouvert*	*Option 3*  *Stationnement ouvert*	*Option 5*  *Accès partagé*
Option 2  *Garage*	*Option 4*  *Stationnement ouvert*	*Option 6*  *Accès partagé*

Figure 2.5 Relation entre les largeurs de lots, les stationnements et les marges latérales

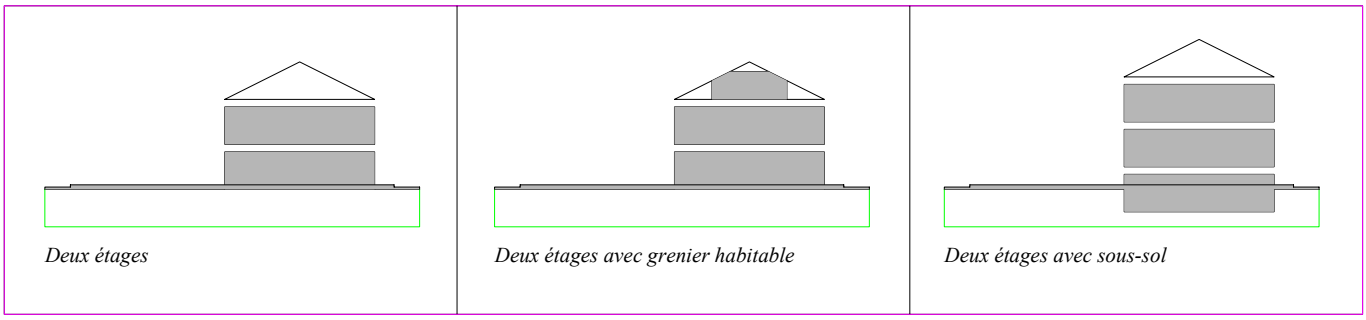
QUANTITÉ D'ESPACE HABITABLE ET DISTRIBUTION DES FONCTIONS

Choix de la quantité d'espace

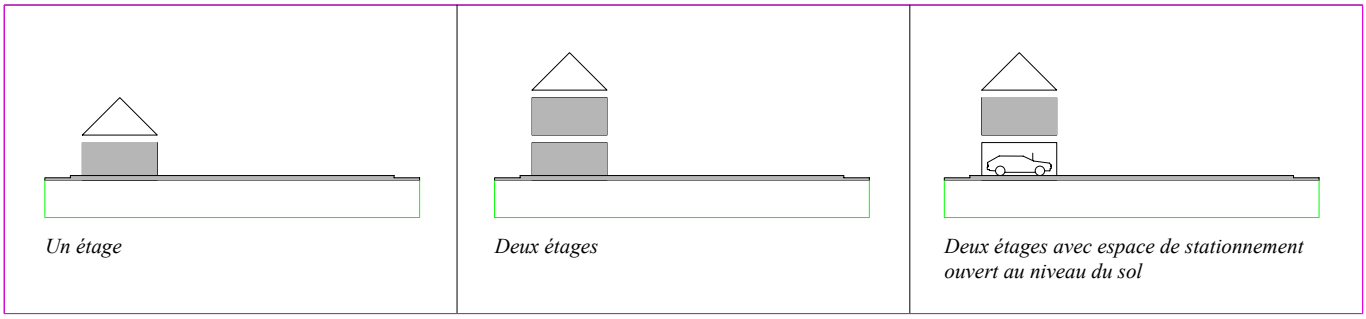
Le choix de la quantité d'espace habitable est une solution judicieuse pour répondre à la grande diversité des ménages. Cette stratégie permet de créer une relation logique entre les besoins spatiaux et économiques des acheteurs et l'espace disponible. Les figures 2.7 et 2.8 démontrent que le concept proposé offre un éventail d'options pour les superficies de plancher possibles. La superficie habitable du volume de base de la maison, de deux planchers, peut effectivement être augmentée par l'ajout d'un espace habitable sous les combles ou d'un sous-sol. À la superficie de plancher du volume principal peut également s'ajouter celle de la structure additionnelle (fig. 2.6). La structure peut être construite dès le départ ou considérée comme une extension future à la maison. Celle-ci comprend un ou deux étages. Il est également possible de laisser l'étage inférieur ouvert, pour former un stationnement couvert.

La figure 2.8 illustre les choix d'espace possibles à partir de la combinaison des superficies de plancher de la maison et de la structure additionnelle. La superficie de plancher de l'unité de base peut ainsi être doublée en y ajoutant un sous-sol et une structure additionnelle de deux étages.

Figure 2.6 Exemple d'une communauté où l'ajout de structures additionnelles serait permis



Superficies de plancher possibles pour la maison



Superficies de plancher possibles pour la structure additionnelle

Figure 2.7 Superficies de plancher possibles pour la maison et la structure additionnelle

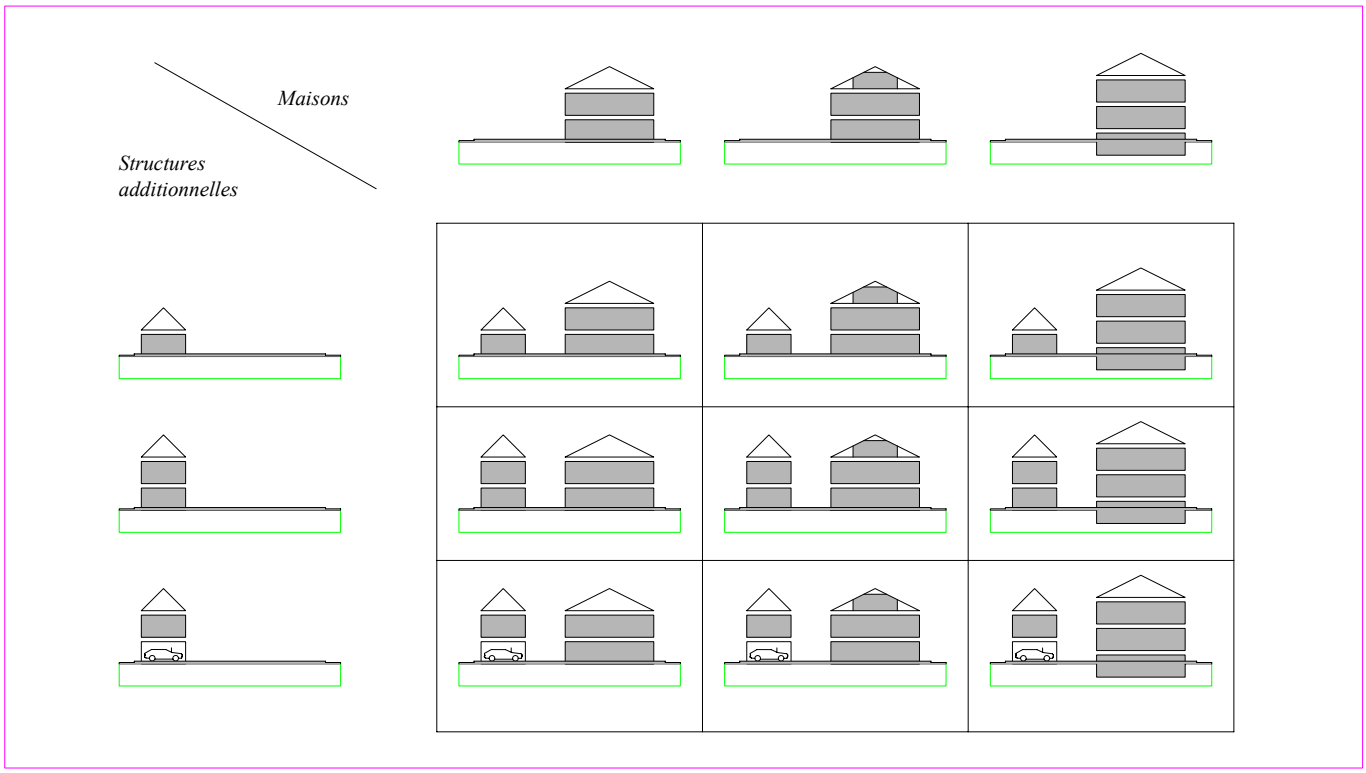


Figure 2.8 Superficies de plancher possibles par la combinaison des volumes de la maison et de la structure additionnelle

Liaisons possibles entre les volumes

La figure 2.9 démontre que la structure additionnelle peut être indépendante ou reliée au volume de la maison selon cinq modes. Les deux volumes peuvent être simplement reliés par un pavage ou par un passage couvert ou peuvent être unis par un passage fermé au rez-de-chaussée, à l'étage ou sur les deux niveaux. La possibilité de liaisons fermées permet de créer un accès interne vers un garage, un bureau ou un logement.

Subdivision des volumes

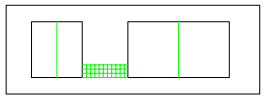
Bien que le concept vise principalement la création de maisons individuelles, où les seconds logements seraient aménagés dans les structures additionnelles, la maison peut également être subdivisée en duplex, à l'étape soit pré-occupationnelle soit post-occupationnelle. Cette possibilité augmente davantage la variété d'options pour l'espace disponible.

Il serait possible d'implanter trois logements sur un même lot en combinant le duplex à une structure additionnelle, comprenant un logement. Cependant, puisque notre concept vise une densité médiane entre la ville et la banlieue, les options de la figure 2.10 limitent le nombre de logements à deux. Cette figure donne les exemples les plus logiques pour la combinaison des logements et la subdivision des espaces.

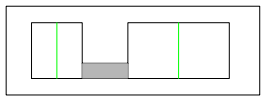
Organisation fonctionnelle des volumes

Pour répondre aux besoins contemporains de la société et aux exigences des acheteurs, le concept offre un grand nombre d'options pour l'organisation fonctionnelle des planchers. La figure 2.11 illustre plusieurs possibilités, pour l'inclusion d'un bureau à domicile ou d'un garage, et ce, pour les différentes possibilités de la superficie habitable et du nombre de logements. Bien que les possibilités soient très nombreuses, la figure 2.11 ne présente que les options les plus logiques par rapport aux objectifs importants du concept. La position des garages au rez-de-chaussée de la maison a donc été éliminée et les stationnements intérieurs occupent plutôt les sous-sols des maisons ou les rez-de-chaussée des structures additionnelles. Pour assurer un meilleur ensoleillement et une ventilation plus adéquate, les logements additionnels et les espaces bureaux sont absents des sous-sols. De plus, pour favoriser l'indépendance et faciliter l'accès aux bureaux à domicile ou aux petits commerces, ceux-ci sont situés au rez-de-chaussée de la maison ou dans la structure additionnelle.

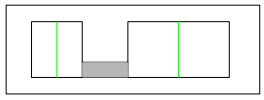
TYPES DE LIAISONS



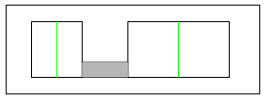
Pavage seulement



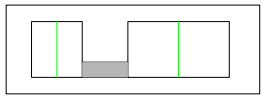
Passage couvert



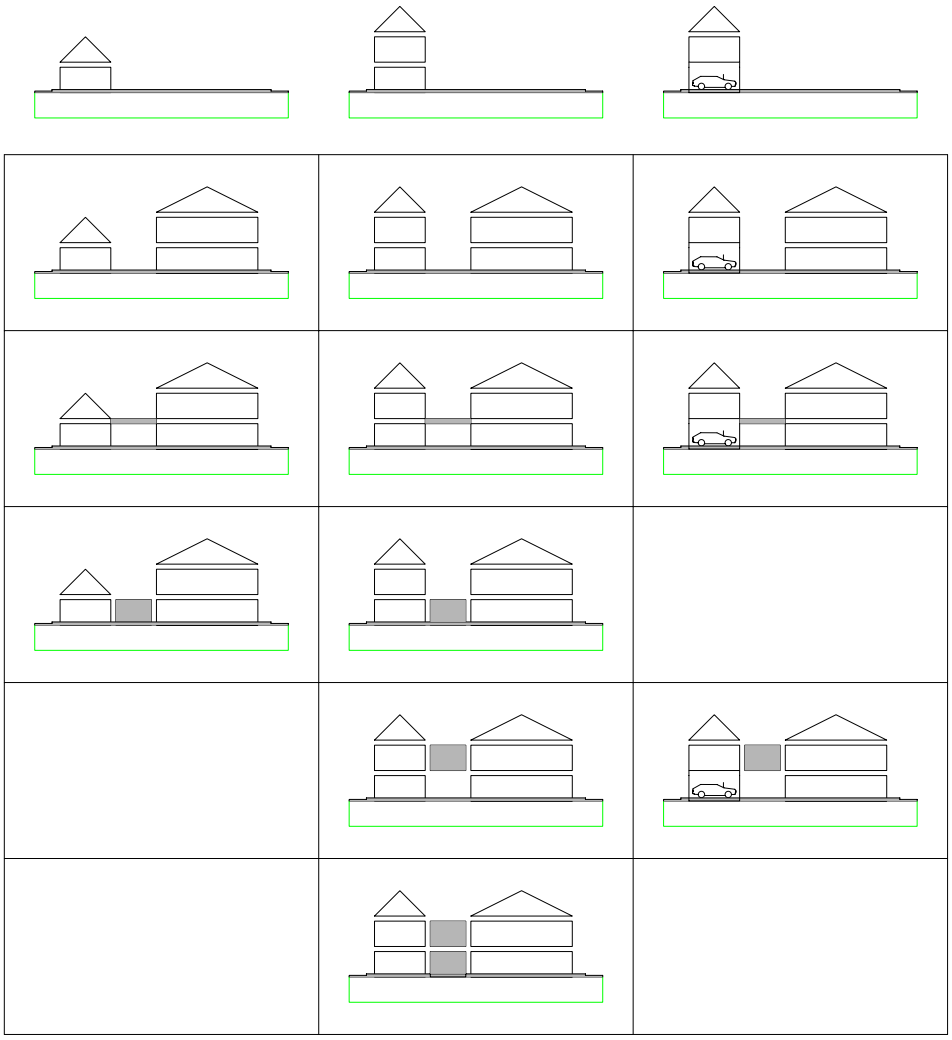
Lien fermé au rez-de-chaussée

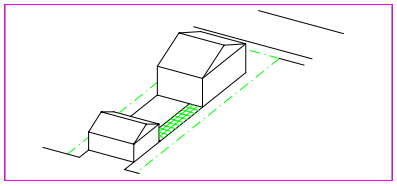


Lien fermé à l'étage

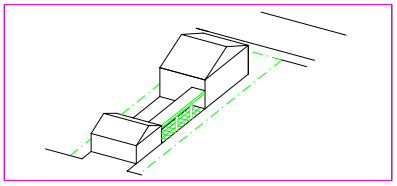


Lien fermé au rez-de-chaussée et à l'étage

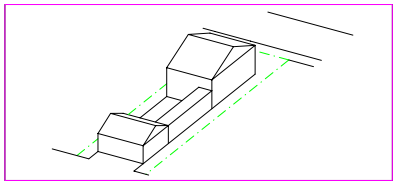




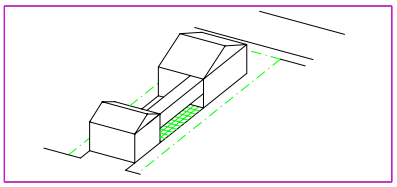
Pavage seulement



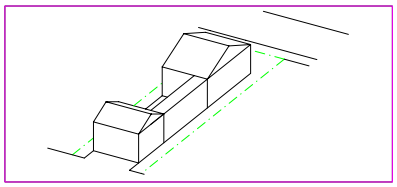
Passage couvert



Lien fermé au rez-de-chaussée

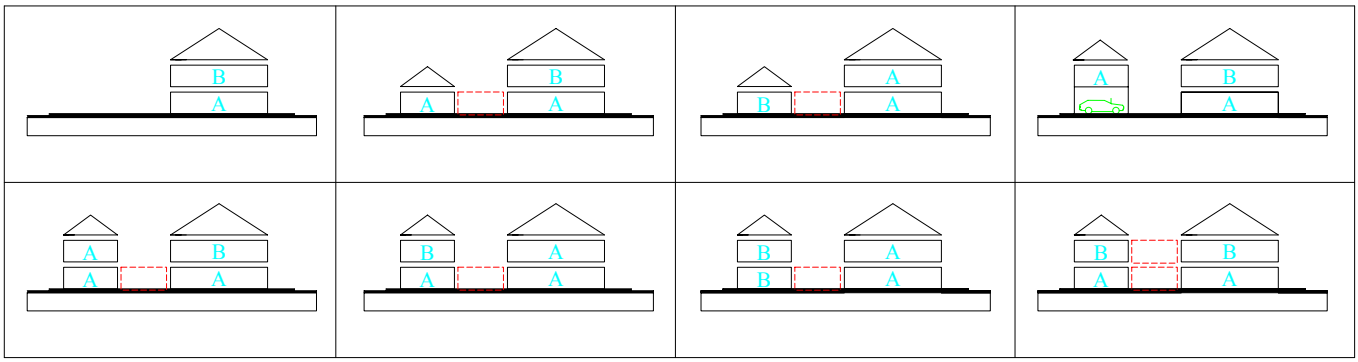


Lien fermé à l'étage

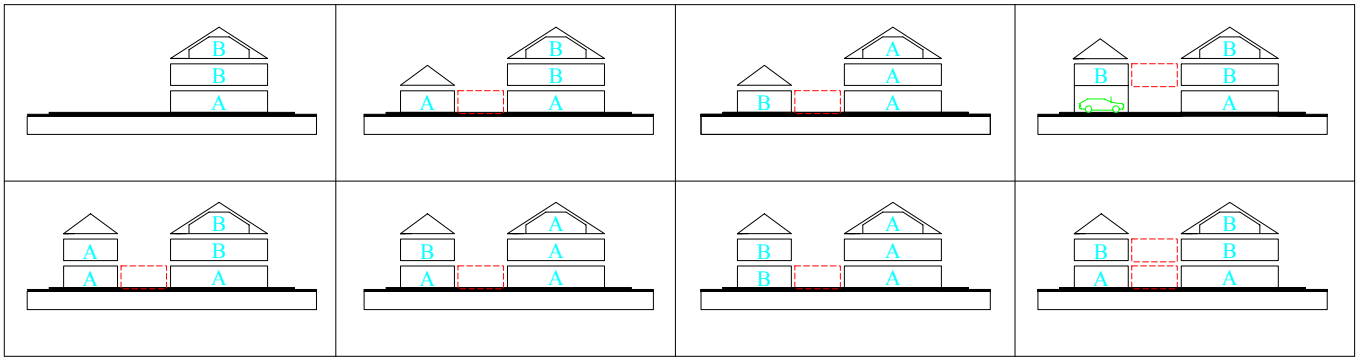


Lien fermé au rez-de-chaussée et à l'étage

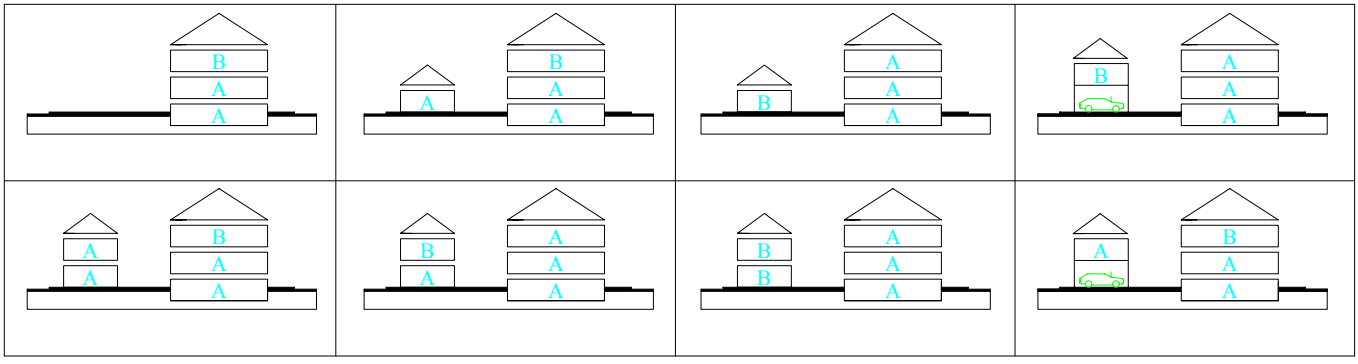
Figure 2.9 Types de liaisons possibles entre la maison et la structure additionnelle



Possibilités de subdivision pour la maison de deux étages

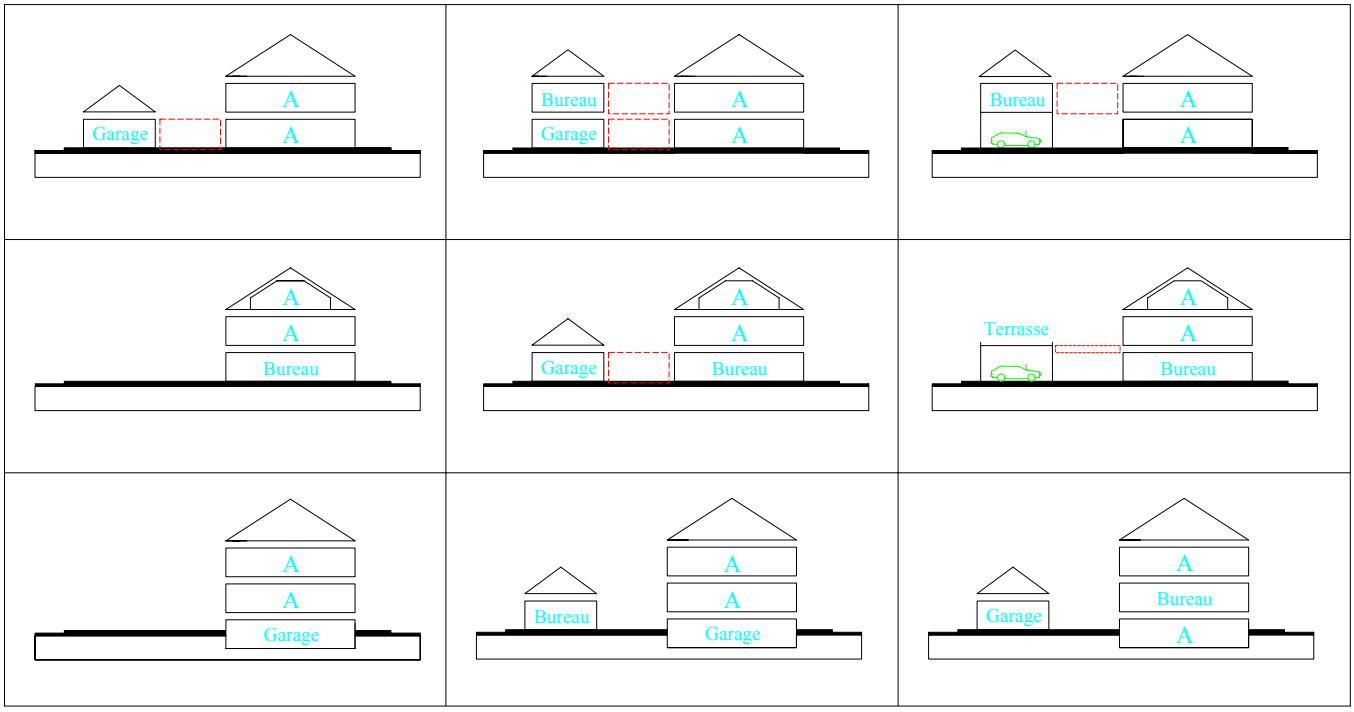


Possibilités de subdivision pour la maison de deux étages avec grenier habitable

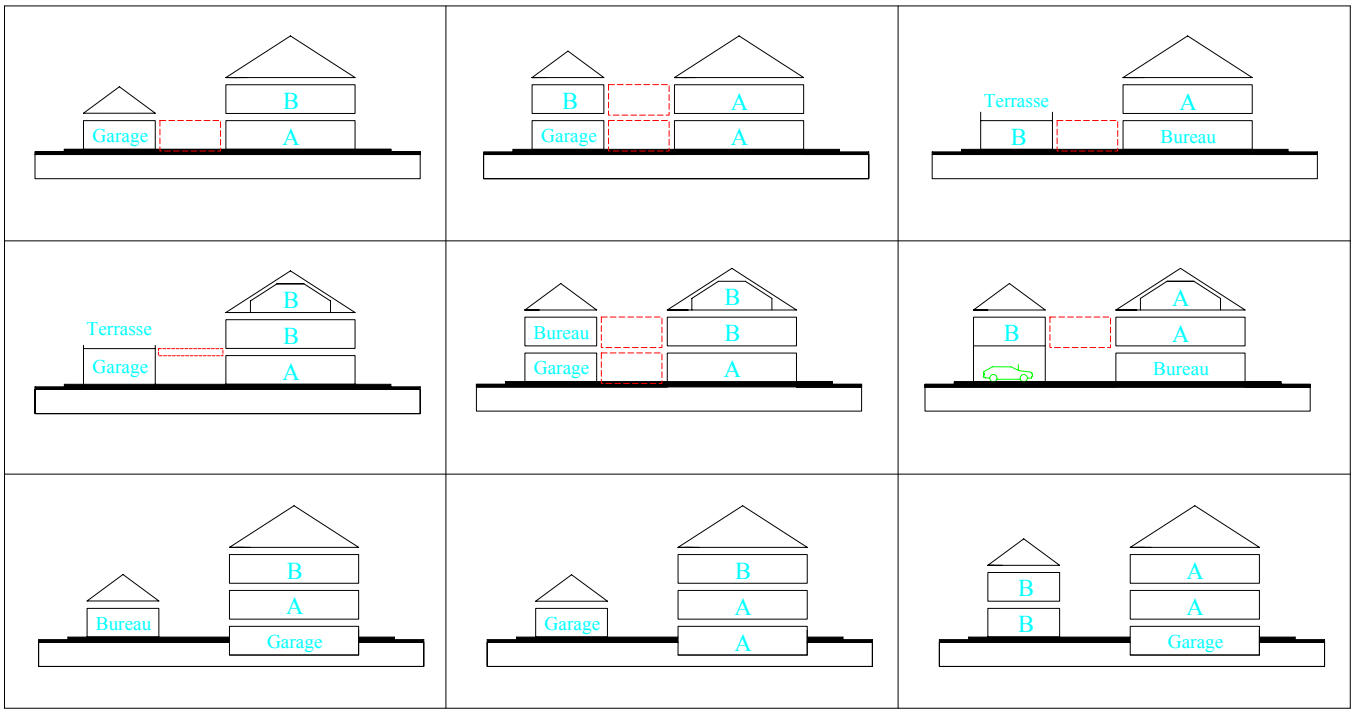


Possibilités de subdivision pour la maison de deux étages avec sous-sol

Figure 2.10 Exemples de la subdivision des volumes en deux logements



Organisation de la maison individuelle avec ou sans structure additionnelle. Positions possibles des garages et des bureaux à domicile



Organisation des volumes comprenant deux logements. Positions possibles des garages et des bureaux à domicile

Figure 2.11 Exemples de la distribution des fonctions pour l'habitation, les bureaux et les garages

ORGANISATION ET DIMENSIONS DE LA MAISON

Accès et circulation

La zone de circulation

Comme illustré à la figure 2.12, une zone de circulation de 4’ est planifiée sur la partie latérale de la maison. Cette zone comprend l’entrée, l’escalier, un vide technique vertical et un espace de circulation vers la structure additionnelle. La zone de circulation vers la structure est présente au rez-de-chaussée et à l’étage puisque la liaison peut se faire sur les deux niveaux. Lors de la planification des espaces intérieurs de la maison sans structure additionnelle ou sans liaison avec sa structure, l’éventualité d’une connexion devra être considérée et l’espace qui occupe la zone de circulation devra être suffisamment flexible pour permettre cet ajout.

Les entrées

L’accès principal se fait dans l’axe de la zone de circulation, en face de l’escalier. La figure 2.14 donne six exemples d’organisation pour les entrées, dont quatre comprennent des entrées distinctes pour le rez-de-chaussée et l’étage. Ces options sont dédiées aux duplex ou aux maisons individuelles avec un bureau ou un commerce au rez-de-chaussée.

Les escaliers

Comme le montre la figure 2.13, deux types d’escalier sont offerts. L’un est droit et l’autre forme un L. L’escalier droit, longeant le mur latéral, a été sélectionné pour faciliter la création d’une zone de circulation vers la structure additionnelle. L’escalier droit ou en L est toujours orienté vers l’arrière de la maison pour ainsi faciliter la circulation, à l’étage, vers la structure additionnelle (fig. 2.12).

L’escalier en L peut occuper deux positions pour ainsi former, avec l’escalier droit, trois types différents (fig. 2.13). L’escalier droit est toujours utilisé entre le rez-de-chaussée et l’étage. La volée droite facilite l’organisation des accès dans le cas de duplex ou de maisons individuelles avec un bureau ou un commerce au rez-de-chaussée (fig. 2.14). L’escalier en L de type B est utilisé entre l’étage et le grenier. Le type B occupe la même position que l’escalier droit (type A). Pour accéder au sous-sol, les escaliers droits ou en L peuvent être utilisés. L’escalier droit est généralement présent lorsque l’espace avant demeure ouvert, dans le cas d'une salle familiale par exemple. Lorsque l’espace avant du sous-sol est une pièce fermée ou un garage, l’escalier en L de type C remplace l’escalier droit. Le type C, est reculé par rapport aux types A et B. Cette position permet de libérer l’espace nécessaire pour un garage, soit 11’ 3’’ et de respecter les dégagements requis pour sa combinaison avec l’escalier droit du rez-de-chaussée.

Pour un volume de 36’ de profondeur, l’escalier droit est positionné de manière à libérer une distance de 9’ dans la partie avant de la maison. Cette dimension est adéquate pour une entrée partagée confortable dans le cas de duplex ou de maisons avec un bureau au rez-de-chaussée. Cette distance permet également de libérer une profondeur de 10’ 9’’ sur la partie avant de l’étage, pour aménager les chambres. De plus, lorsqu’un escalier de type B relie l’étage à un grenier, l’espace résiduel avant, de 9’, est assez souple pour accepter plusieurs types de fonctions. L’escalier libère également une distance de 10’ 9’’ dans la section arrière de l’étage pour y aménager une chambre confortable.

Les figures 2.15 et 2.16 illustrent les combinaisons d’escaliers nécessaires pour les habitations avec sous-sol ou grenier et donnent des exemples de l’organisation des planchers de la maison individuelle et du duplex selon les types d’escaliers utilisés.

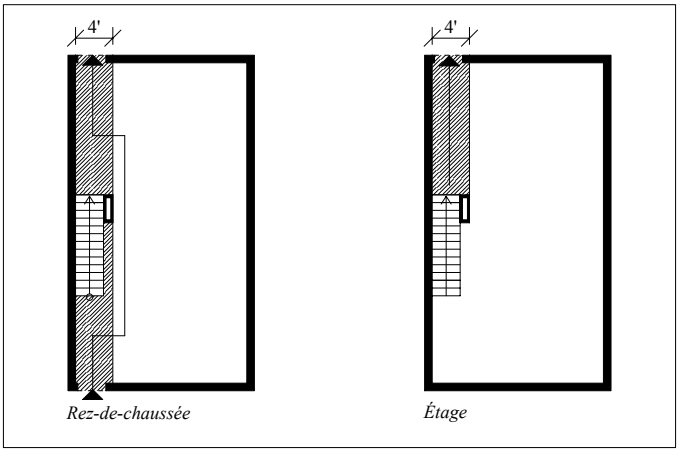


Figure 2.12 : Zones de circulation

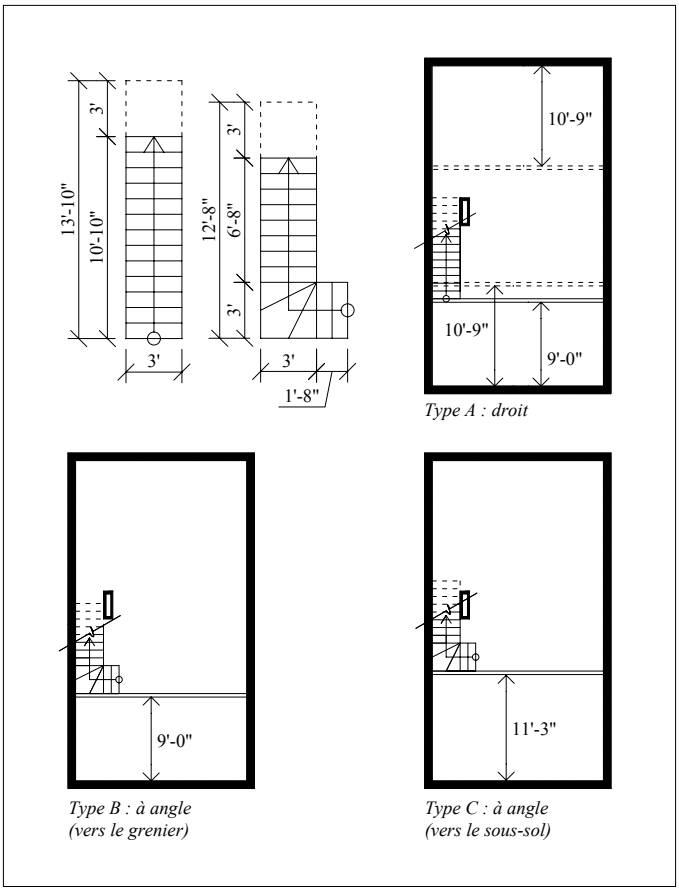


Figure 2.13 : Configuration et position des escaliers

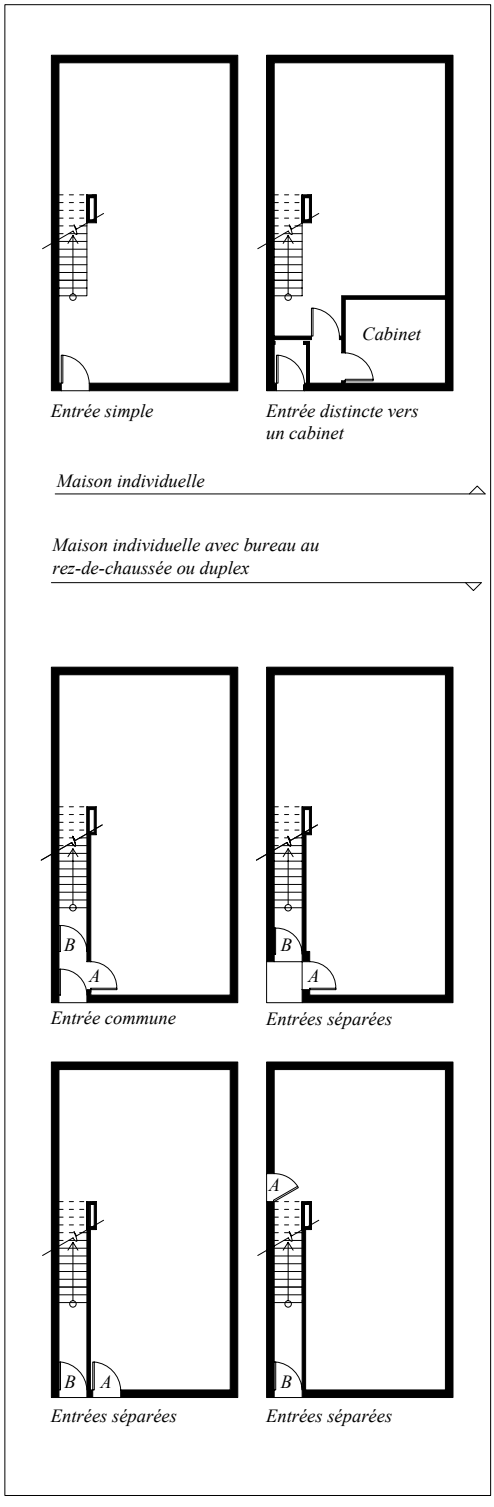


Figure 2.14 : Options pour les accès

Figure 2.15 : Incidence des escaliers droits sur les espaces intérieurs

Figure 2.16 : Incidence des escaliers combinés sur les espaces intérieurs

Proportions du volume de la maison

À cette étape, l'analyse demeure conceptuelle et le volume de la maison est représenté par une boîte rectangulaire simple. L'enveloppe sera modulée et travaillée à l'étape des simulations.

Largeur du volume

La largeur du volume est déterminée à 20' (fig. 2.17). L'objectif étant de concevoir une maison individuelle dont l'étage offre trois chambres à coucher, cette dimension permet d'aménager deux chambres de 9' de largeur en façade et une chambre plus spacieuse à l'arrière, tout en libérant l'espace de circulation facultatif vers la structure additionnelle. Au rez-de-chaussée, la largeur libre, dégageant la zone de circulation, est adéquate pour combiner une cuisine et un coin repas ou pour aménager un salon confortable. Dans le cas de duplex ou d'habitations comprenant un bureau au rez-de-chaussée, cette largeur permet d'aménager un logement sur un seul plancher (fig. 2.16).

Profondeur du volume

Basée sur la longueur de l'escalier droit, le désir de libérer un espace de 9' entre l'escalier et la façade avant et l'objectif d'obtenir des chambres d'au moins 10' 6'' de profondeur, la profondeur du volume est établie à 36' (fig. 2.17).

Flexibilité du volume

Bien que l'habitation puisse être plus compacte, le carré de la maison de 20' x 36' fut choisi pour sa flexibilité. En effet, la superficie de plancher de l'étage est suffisamment souple pour y aménager trois chambres et une salle de bain, quatre pièces plus compactes et une salle de bain ou deux chambres, une salle de bain et un espace polyvalent, servant d'accès vers la structure (fig. 2.18). De plus, comme l'illustre l'exemple du duplex, de la figure 2.16, la dimension du sous-sol permet d'y loger deux espaces de stationnement et la superficie de chaque plancher est suffisante pour y aménager un logement de une ou deux chambres à coucher.

Hauteur du volume et pentes de toits

Dans le but de se soumettre aux règlements municipaux concernant la hauteur maximale la plus usuelle, soit 35', la pente du toit de la maison avec sous-sol ne doit pas excéder 30 degrés. Pour respecter cette hauteur, la maison avec grenier habitable est construite sans sous-sol. Il est alors possible d'augmenter la pente du toit jusqu'à 35 degrés, pour ainsi maximiser l'espace sous les combles (fig. 2.19).

Superficie des planchers

Chacun des planchers offrant 625 p.c. fini, la maison de deux étages a une superficie habitable totale de 1 250 p.c. et de 1 875 p.c. si un sous-sol est ajouté. Une profondeur de 29' peut être libérée dans l'espace sous les combles si la hauteur minimale des murs est établie à 5'. Ainsi, la maison de deux étages avec grenier habitable bénéficie de 530 p.c. additionnels pour ainsi offrir 1 780 p.c. de plancher.

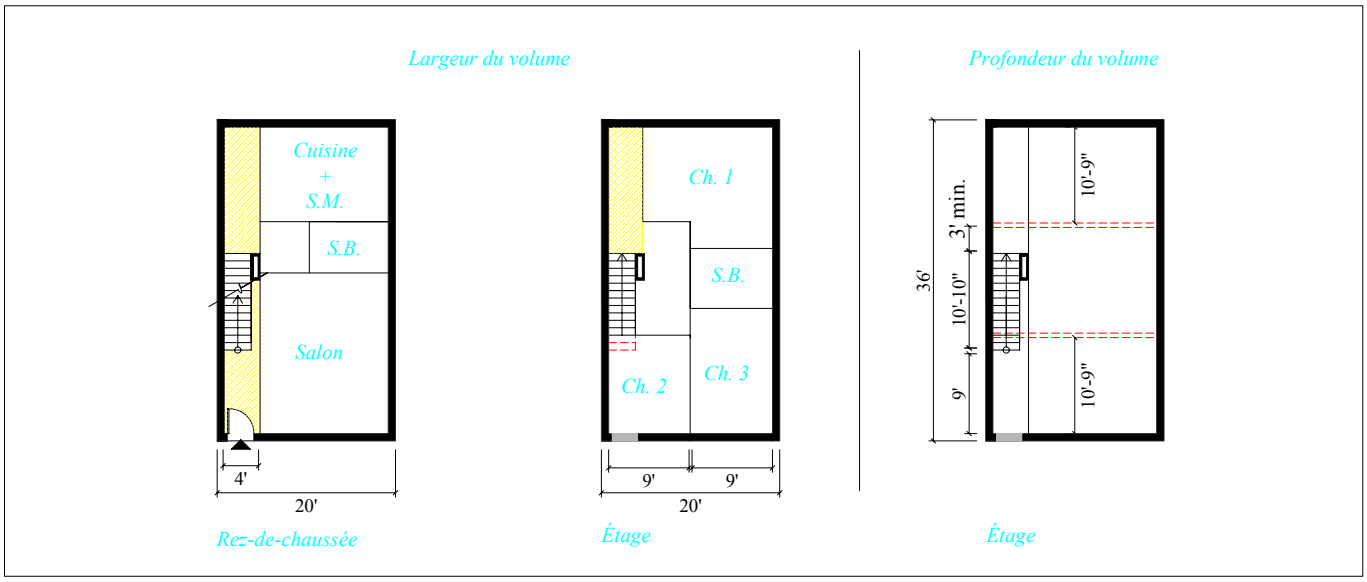


Figure 2.17 Incidence des espaces requis sur les dimensions du volume

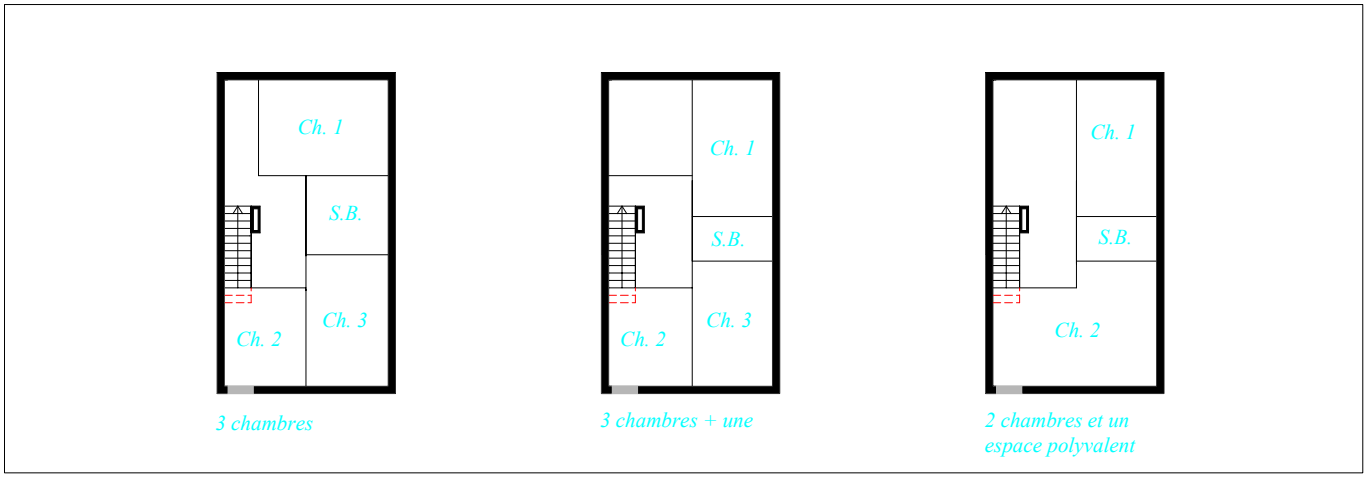


Figure 2.18 Flexibilité d'aménagement de l'étage

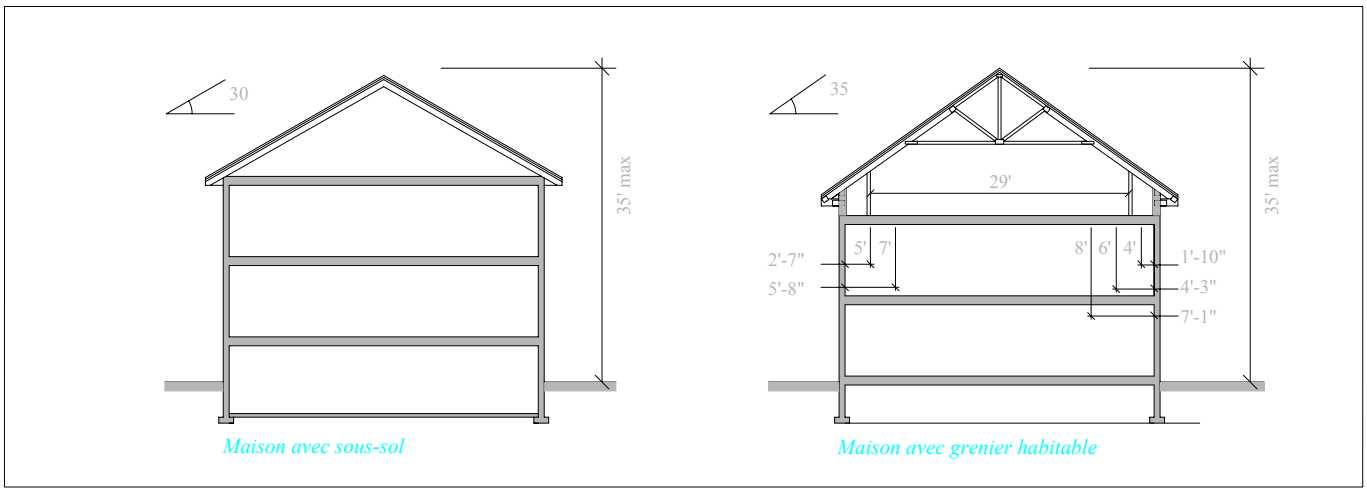


Figure 2.19 Pentes des toits

Modules intérieurs

Suivant l'objectif d'offrir un certain nombre d'options sur les composants intérieurs et sur l'aménagement de l'espace, plusieurs modules de salles de bain, de cuisines, de cabinets et de rangements sont offerts.

Pour faciliter la planification des planchers à partir des divers modules, ceux-ci respectent une modularité. Ainsi, outre quelques exceptions, au moins un des côtés des modules mesure 9', 10' 9'' ou 11' 3''. Ces trois dimensions principales sont déterminées par la dimension du volume et la position des escaliers. Bien que nous ayons limité les variations de dimensions pour simplifier le processus de planification et de construction, la figure 2.20 démontre que les choix dans la position des modules demeurent multiples. Pour chaque dimension principale, soit de 9', 10' 9'' ou 11' 3'', la zone ombragée indique les emplacements logiques de ces modules sur chacun des planchers.

Module de 9' 0''

Le module de 9' respecte la dimension obtenue lorsque la largeur du volume est divisée en deux. Un module de 9' s'insère également exactement entre l'escalier et le mur avant. Placé sur la partie latérale du volume, ce module laisse un espace de circulation suffisant lorsque des escaliers en L sont utilisés. Avec un escalier droit, la distance entre le module et l'escalier permet de concevoir des unités qui soient accessibles.

Module de 10' 9''

Les modules de 10' 9''sont déterminés par la distance résiduelle pour une pièce sur la partie avant et arrière de l'étage. Cette dimension convient également à l'emplacement de modules le long du mur latéral opposé à l'escalier puisqu'un passage de 3' 3'' est ainsi conservé entre le vide technique vertical et le module.

Module de 11' 3''

Finalement les modules de 11' 3'' sont déterminés par l'espace résiduel entre l'escalier en L et le mur avant des sous-sols.

Flexibilité des fonctions

Les modules de 9' et de 10' 9'', sont très flexibles et peuvent occuper plusieurs positions et orientations. Pour augmenter la flexibilité de l'aménagement et réduire le nombre de variantes, lors de la construction, les modules sont conçus de manière à satisfaire différentes fonctions pour un volume de mêmes proportions. En effet, comme le démontrent les menus d'options des figures 2.21 et 2.22, un volume de 9' sur 9', par exemple, peut contenir une cuisine, un cabinet, une salle de bain ou une salle de lavage.

Dans le but de démontrer la souplesse d'aménagement à partir des modules proposés, une série d'exemples pour l'aménagement des planchers, selon le type d'escalier utilisé, sont présentés aux figures 2.23 à 2.28.

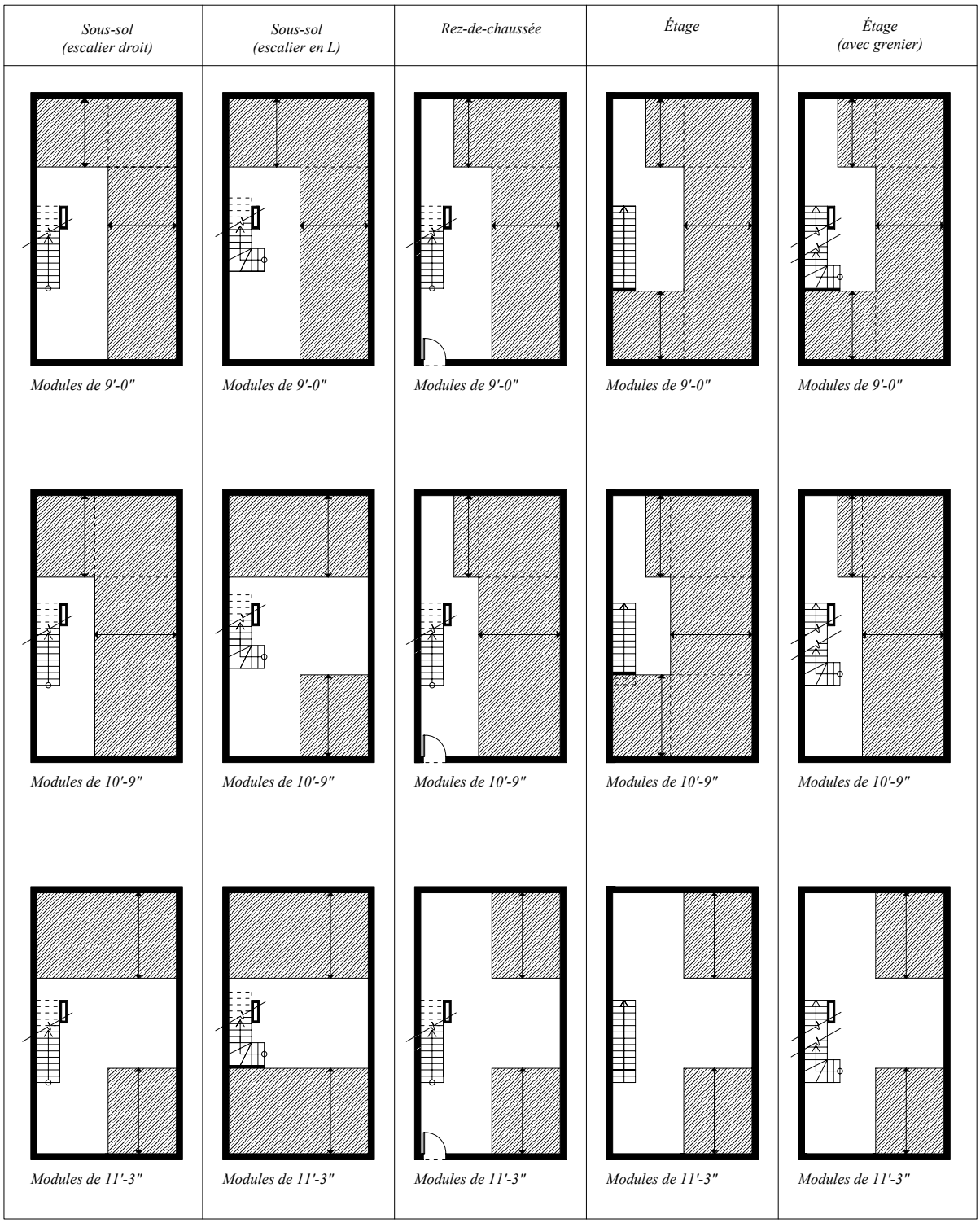


Figure 2.20 : Zones de l'emplacement logique des modules

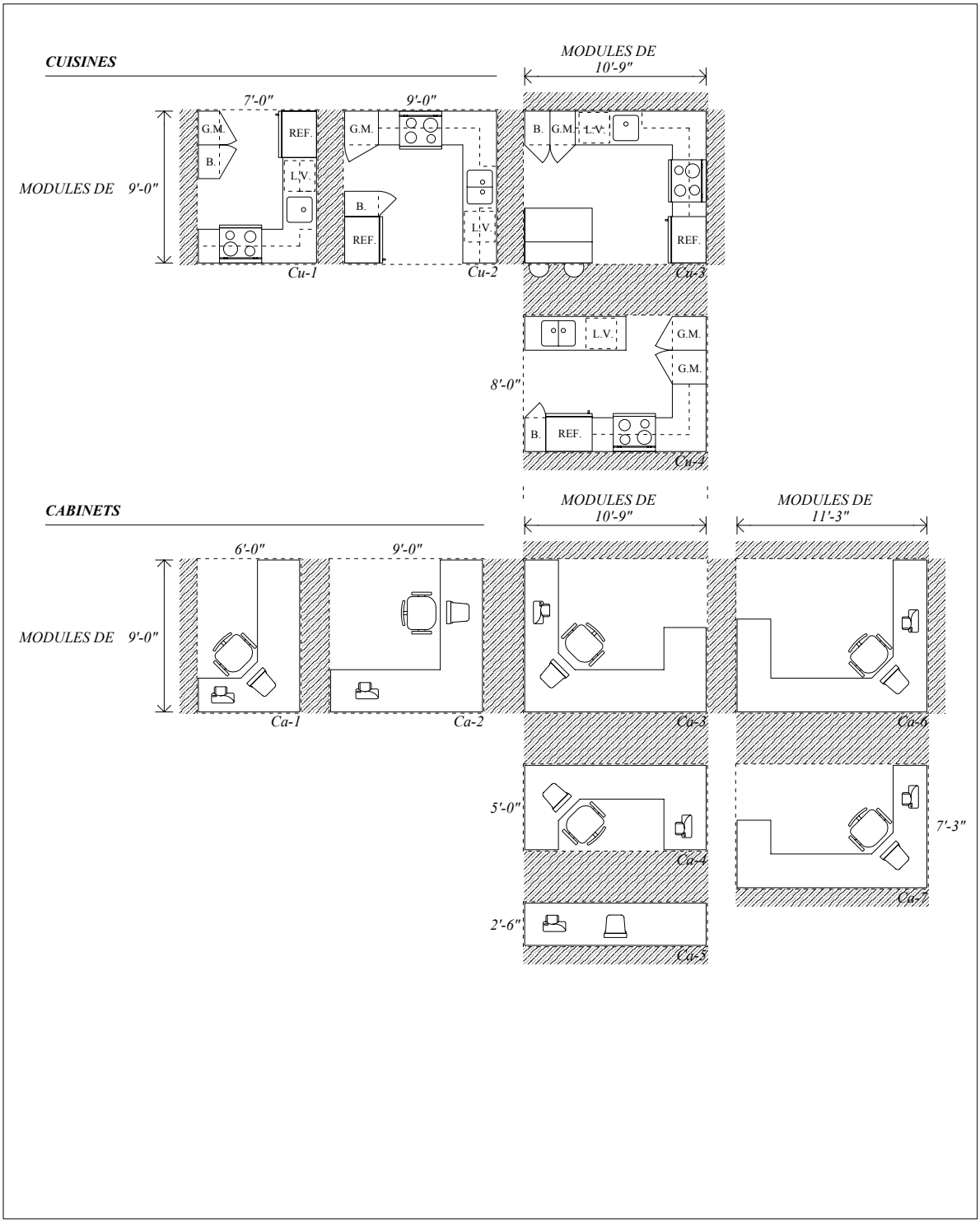


Figure 2.21 : Modules intérieurs de cuisines et de cabinets

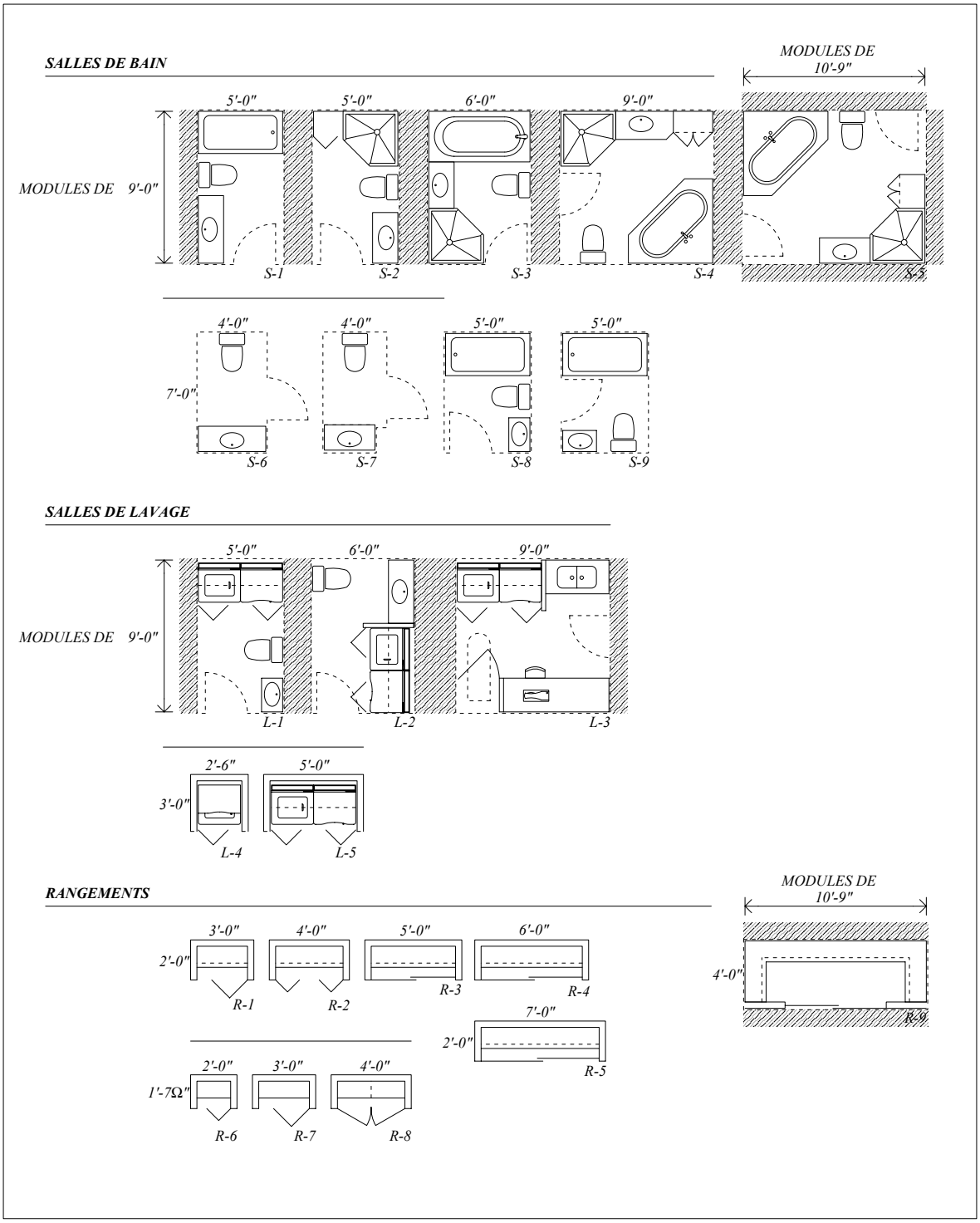


Figure 2.22 : Modules intÈrieurs de salles de bain, salles de lavage et rangements

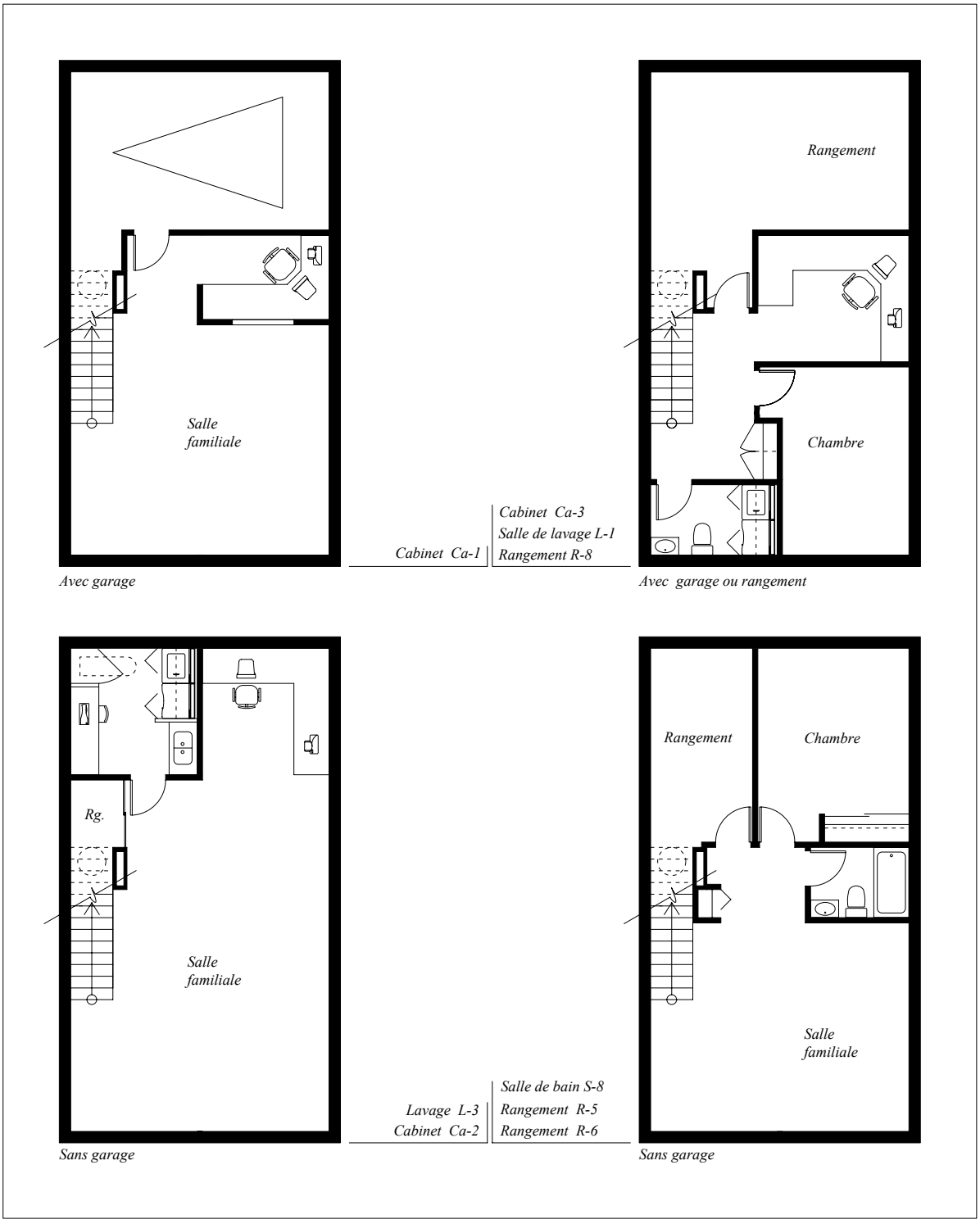


Figure 2.23 : Exemples de l'organisation du sous-sol avec escalier droit ‡ partir des modules intÈrieurs

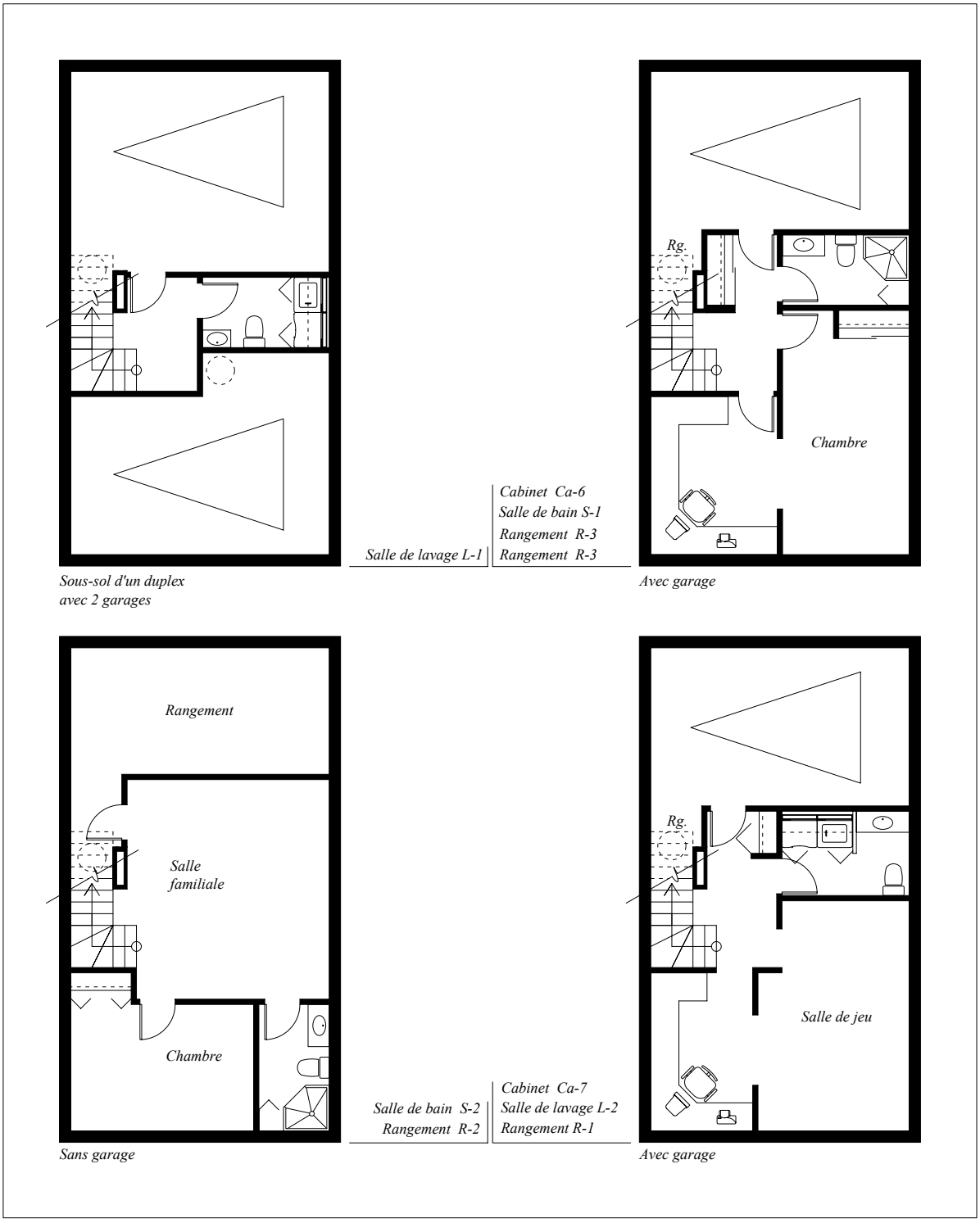


Figure 2.24 : Exemples de l'organisation du sous-sol avec escalier en L à partir des modules intérieurs

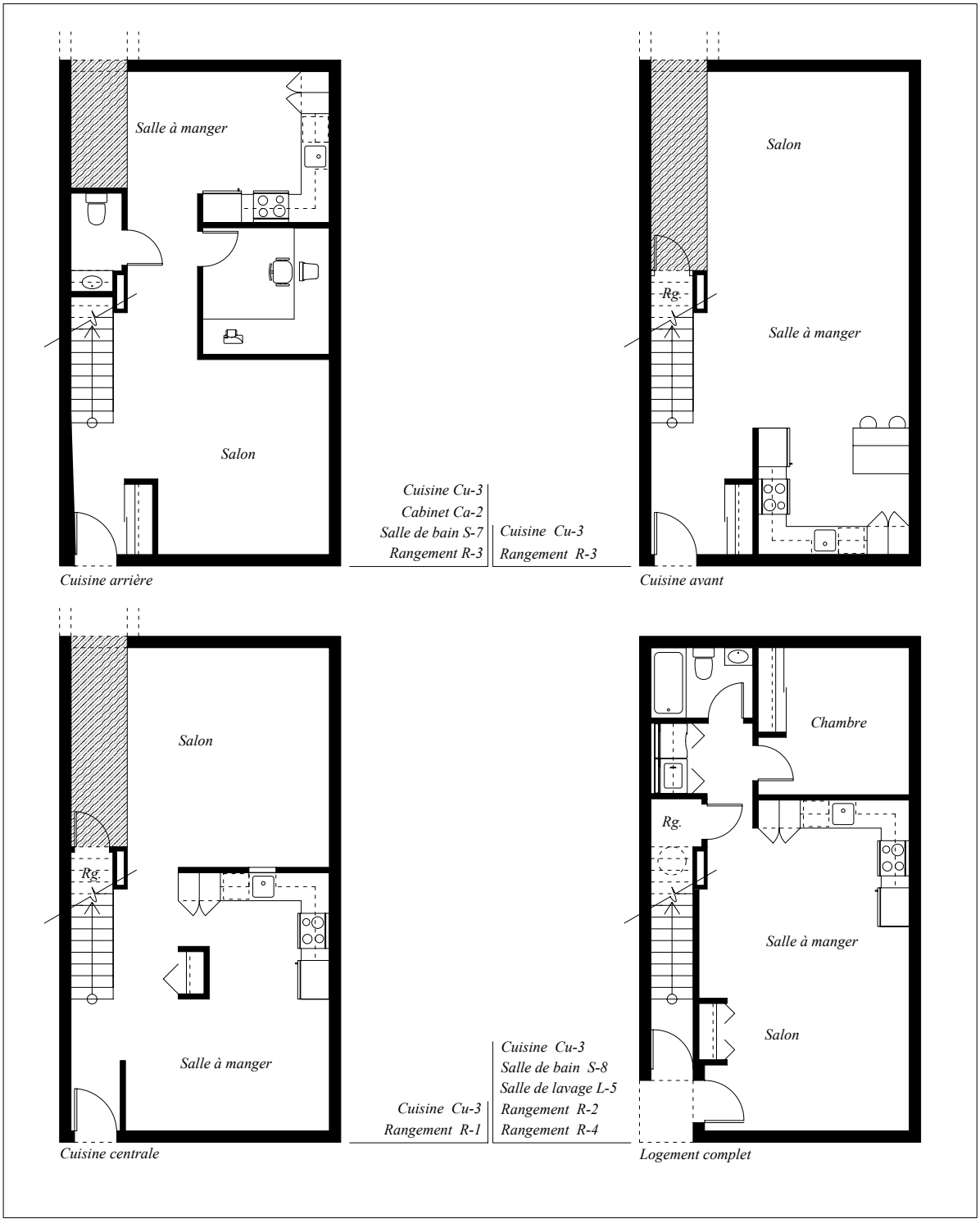


Figure 2.25 : Exemples de l'organisation du rez-de-chaussée sans sous-sol à partir des modules intérieurs

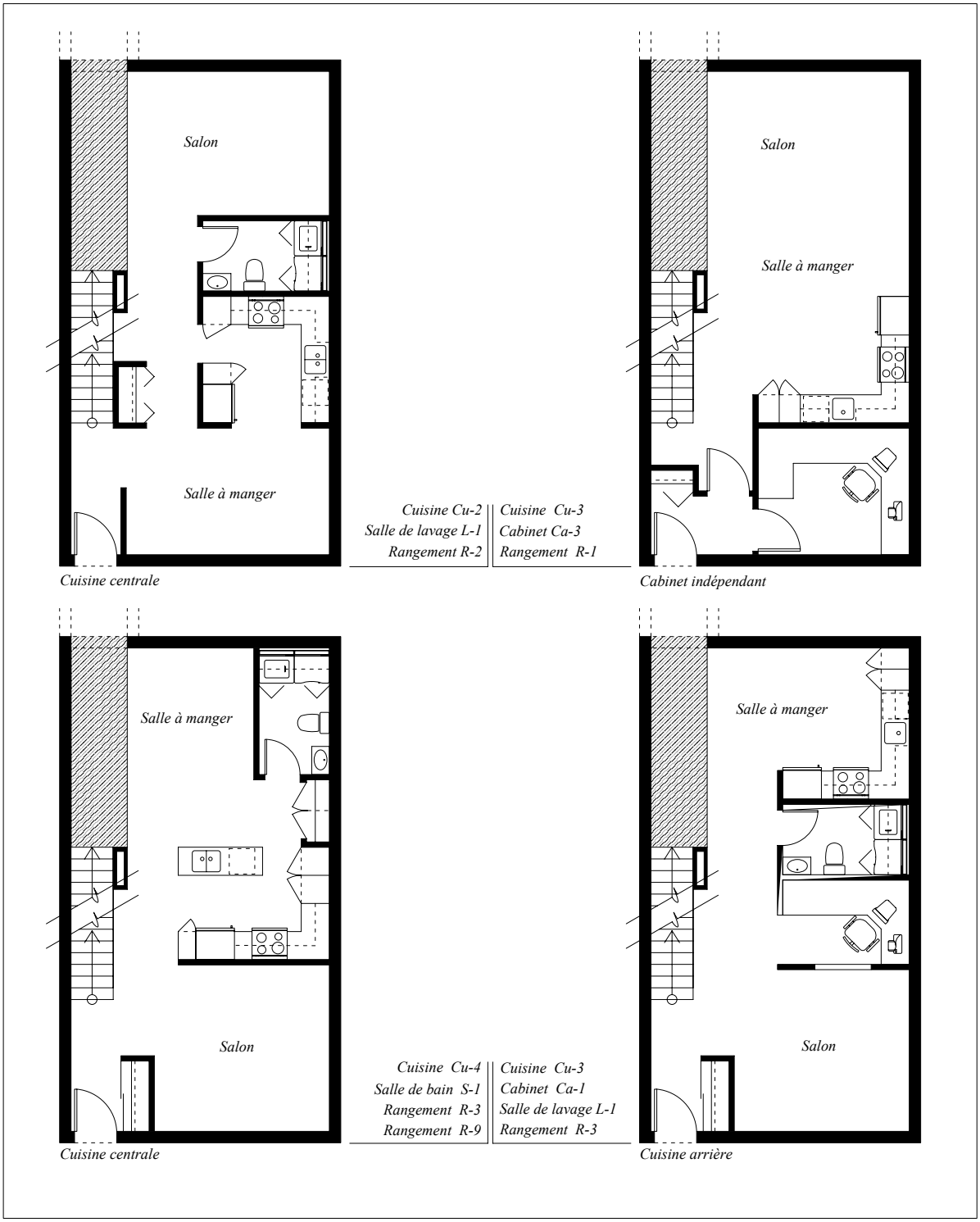


Figure 2.26 : Exemples de l'organisation du rez-de-chaussée avec sous-sol à partir des modules intérieurs

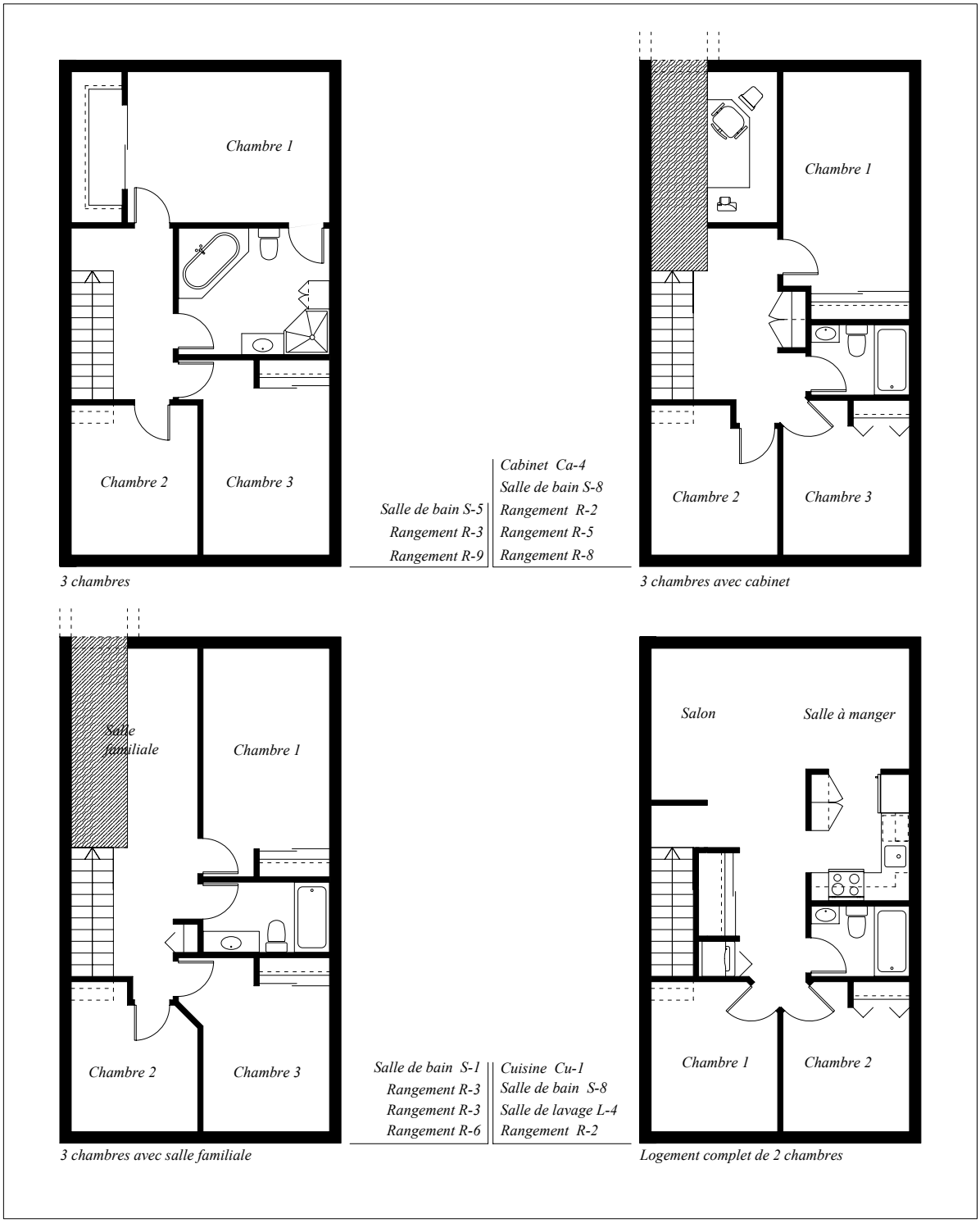


Figure 2.27 : Exemples de l'organisation de l'étage sans grenier à partir des modules intérieurs

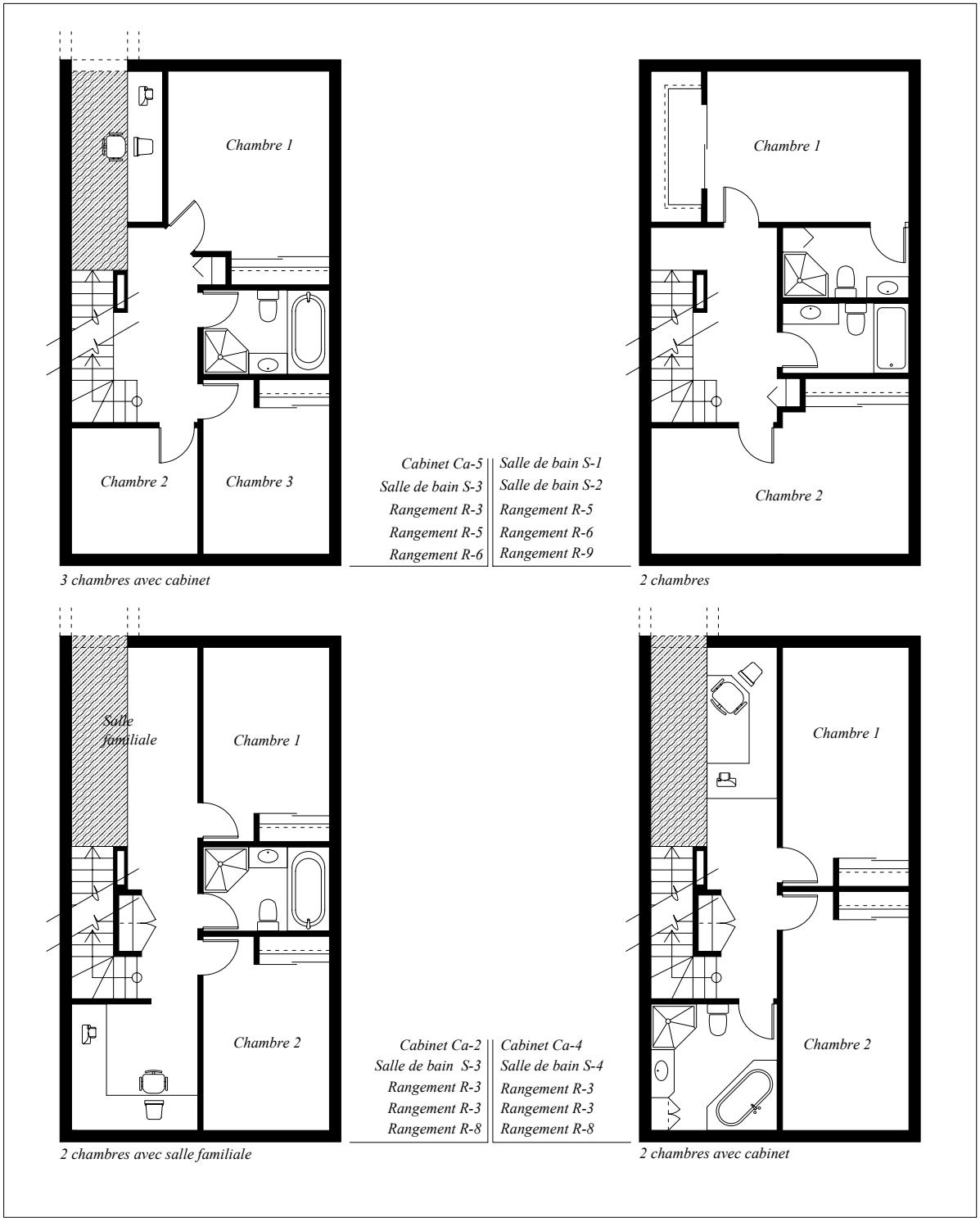


Figure 2.28 : Exemples de l'organisation de l'étage avec grenier à partir des modules intérieurs

ORGANISATION ET DIMENSIONS DE LA STRUCTURE ADDITIONNELLE

Accès et circulation

La zone de circulation

La zone de circulation, incluant les accès et l'escalier, doit se situer dans le prolongement de la liaison entre la maison et la structure additionnelle. Les accès ici discutés sont les entrées principales et les accès aux liaisons. Bien entendu la structure peut être munie de sorties additionnelles, vers le jardin par exemple.

Organisation des entrées et des escaliers

Lorsque le ou les planchers de la structure additionnelle sont utilisés en tant que pièces supplémentaires de la maison, ne nécessitant pas une entrée principale indépendante, l'accès se fait par la liaison entre les deux volumes. Dans le cas de garages, de bureaux ou de logements, la position et l'organisation des entrées et des escaliers sont déterminées par les six situations principales illustrées à la figure 2.29.

A- Le rez-de-chaussée occupé par un garage double ne requiert qu'un seul accès vers la maison. Lorsque le lien entre la structure et la maison est fermé, il est possible d'ajouter une entrée supplémentaire sur la partie latérale du garage.

B- Le rez-de-chaussée entièrement occupé par un bureau peut n'avoir qu'un accès vers la maison, avec ou sans lien fermé (1). Il peut également posséder un accès indépendant, devenant l'entrée principale. Cette deuxième entrée peut se faire à partir de la ruelle (2). Dans le but de minimiser la perte d'espace, en concentrant les deux accès dans une même zone, l'entrée peut être latérale (3).

C- Dans le cas d'un rez-de-chaussée utilisé en tant que logement intergénérationnel, sans lien fermé avec la maison, l'entrée devrait être positionnée à l'arrière de la structure pour ainsi permettre une liaison future (1). Lorsque le lien est fermé, une entrée principale devrait être ajoutée. Cette entrée devrait se situer sur la partie latérale de la structure pour ainsi partager une zone d'accès et limiter la perte d'espace (2). L'accès à un logement complètement indépendant peut donner sur la ruelle (3).

D- Un logement situé à l'étage sera accessible par un escalier extérieur lorsque le rez-de-chaussée est entièrement occupé par une autre fonction, un garage double par exemple. L'escalier est situé sur la partie latérale de la structure et l'entrée au logement partage la zone d'accès à la liaison possible entre les étages des deux volumes.

E- L'escalier d'un logement situé à l'étage sera intérieur lorsqu'il est possible d'utiliser une partie du rez-de-chaussée pour un hall d'entrée. Un accès privé peut se faire à partir de la ruelle, dans un hall fermé, où un deuxième accès permettrait également une communication vers la maison (1). Le hall privé peut être atteint à partir d'une zone partagée, accessible sur la partie latérale du volume. Cette stratégie permet de réduire l'espace de circulation nécessaire dans le hall du logement (2). Dans le cas de logement complètement indépendant ou avec une liaison à l'étage seulement, le hall ne nécessite qu'une seule entrée. Une entrée au logement à partir de la ruelle permet d'équiper l'autre fonction du rez-de-chaussée d'accès privés vers l'extérieur et vers la maison (3). À l'étage, il est possible d'accéder à la maison par un lien, disposé dans le prolongement de l'escalier (4).

F- L'accès à un logement occupant les deux étages complets du volume peut se faire sur la partie latérale du volume (1) ou à partir de la ruelle, selon l'aménagement (2). La liaison avec la maison est possible au rez-de-chaussée et à l'étage.

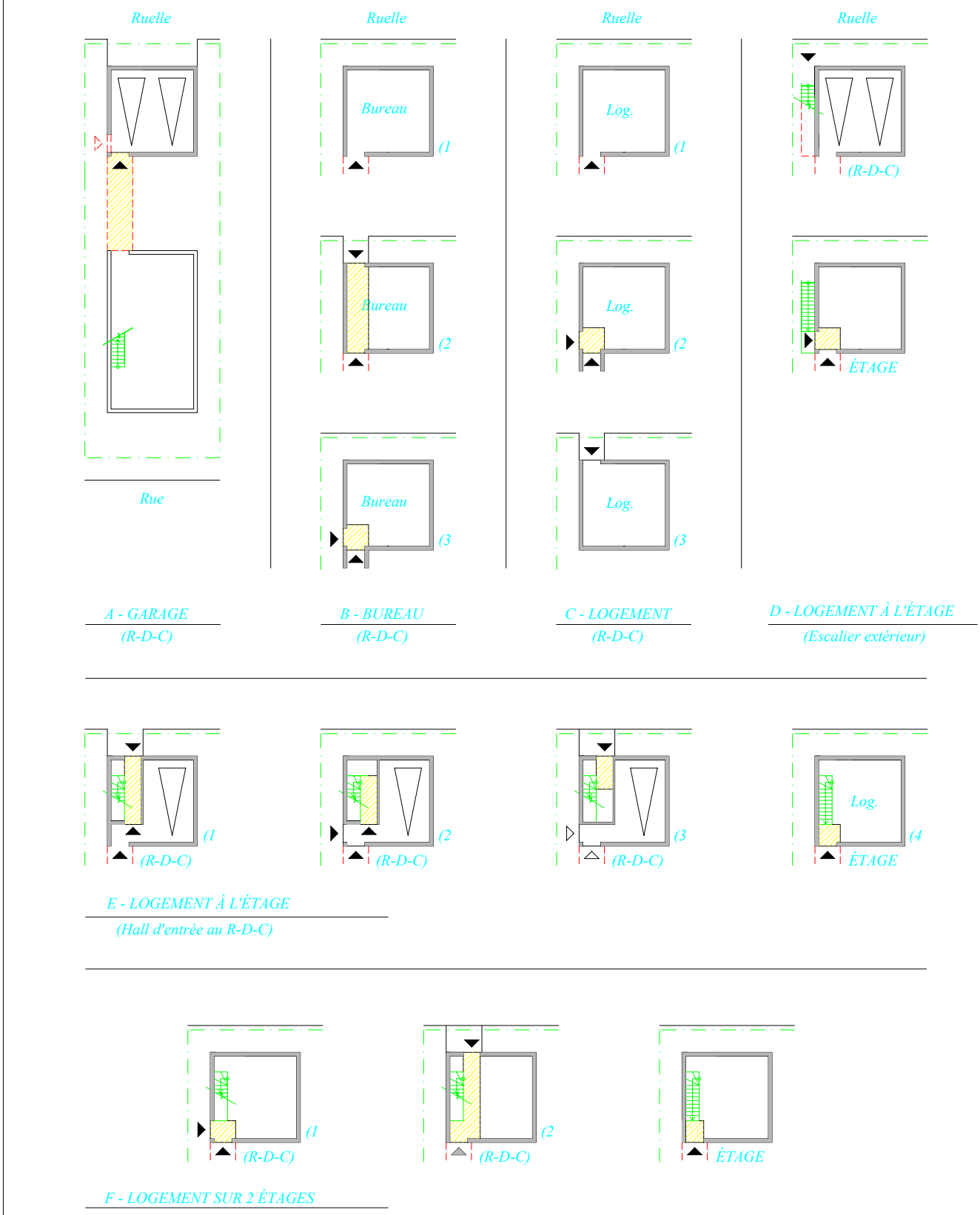


Figure 2.29 Entrées principales et accès vers la maison

Configuration et position des escaliers intérieurs

Dans le but de limiter la perte d'espace pour la circulation à l'étage, l'escalier est orienté vers la liaison possible entre l'étage de la structure et celui de la maison (fig. 2.30). Un escalier avec un palier angulaire a été sélectionné pour les circulations verticales intérieures. Comme le démontre la figure 2.31, comparativement à l'escalier droit, le palier angulaire limite l'espace utilisé pour la circulation et permet d'aménager des garde-robes ou des espaces de rangement dans le hall des logements supérieurs.

Pour faciliter l'aménagement de l'étage, l'escalier est positionné de manière à libérer le plus d'espace possible entre le mur de la ruelle et l'escalier. L'espace utilisable entre l'escalier et le mur doit avoir un minimum de 5' pour permettre l'aménagement d'une salle de bain ou d'une cuisine. Pour la planification des lofts de l'étage supérieur, cette stratégie permet de concentrer les pièces de service dans la zone faisant face à la ruelle et ainsi de libérer la façade donnant sur le jardin (fig. 2.32).

Proportions du volume de la structure additionnelle

Largeur et profondeur du volume

Des dimensions de 20'x 20' sont déterminées pour la structure additionnelle. Une profondeur de 20' est suffisante pour respecter les espaces résiduels nécessaires à l'avant et à l'arrière de l'escalier. Cette superficie permet d'utiliser le volume en tant que garage double, de créer des unités de deux chambres à coucher pour les logements sur deux niveaux et de concevoir de petits lofts confortables sur un seul étage (fig. 2.32). Ces dimensions sont également déterminées pour libérer un espace suffisant pour un jardin, entre la structure et la maison, ou pour deux espaces extérieurs distincts (fig. 2.33).

Hauteur du volume et angle du toit

Pour limiter la hauteur du volume et conserver un accès direct avec la ruelle, la structure est construite sans sous-sol. Le toit peut être à angle, comme celui de la maison, ou peut être plat et utilisé en tant que terrasse. Les toits terrasses sont des options intéressantes pour maximiser l'espace extérieur, en particulier quand un volume secondaire réduit significativement l'espace ouvert disponible. Une terrasse peut donc être aménagée sur le toit des structures additionnelles de un ou de deux étages. Comme le démontre la figure 2.34, cette terrasse pourra desservir un logement aménagé dans la structure (1 et 2), le logement supérieur d'un duplex (3) ou augmentera tout simplement la superficie de l'espace extérieur pour la maison individuelle avec garage, bureau ou pièce additionnelle dans la structure (4).

Modules intérieurs

Comme pour la maison, un certain nombre de modules intérieurs pour les cuisines, les salles de bain et le rangement sont offerts. Les figures 2.35 et 2.36 illustrent les options proposées. Parmi celles-ci, des options de cuisines et de salles de bain adaptées sont offertes. Puisque la structure additionnelle pourrait servir de logement supplémentaire pour les familles intergénérationnelles, il est important de prévoir des logements accessibles et adaptables aux besoins des personnes âgées. Les figures 2.37 et 2.38 donnent des exemples de l'aménagement du volume à partir de ces modules.

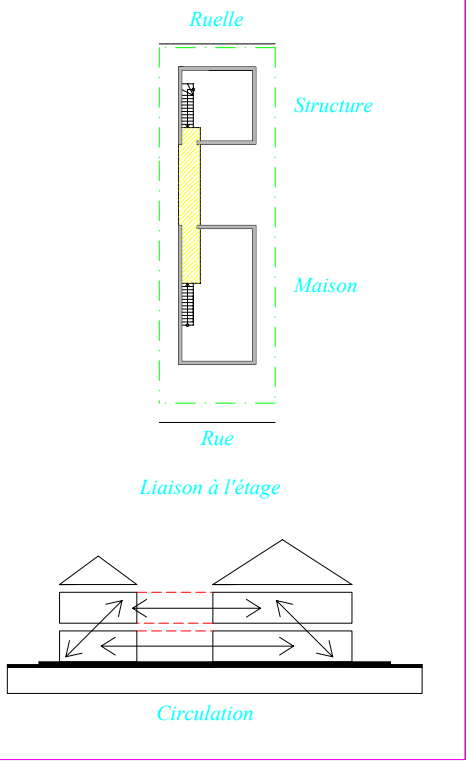


Figure 2.30 Orientation des escaliers

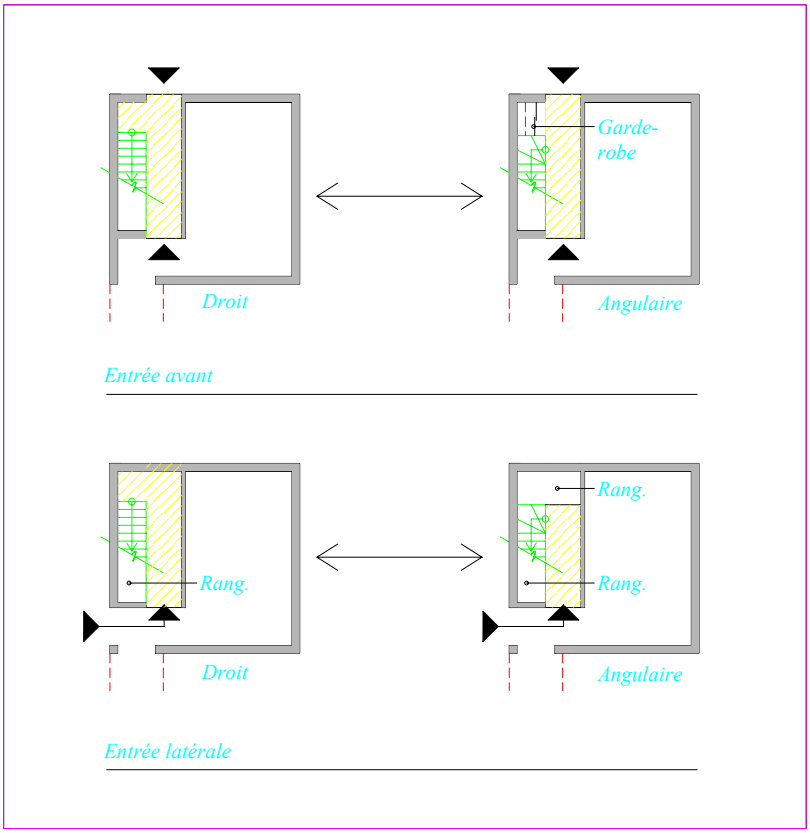


Figure 2.31 Incidence de l'escalier angulaire sur l'économie d'espace

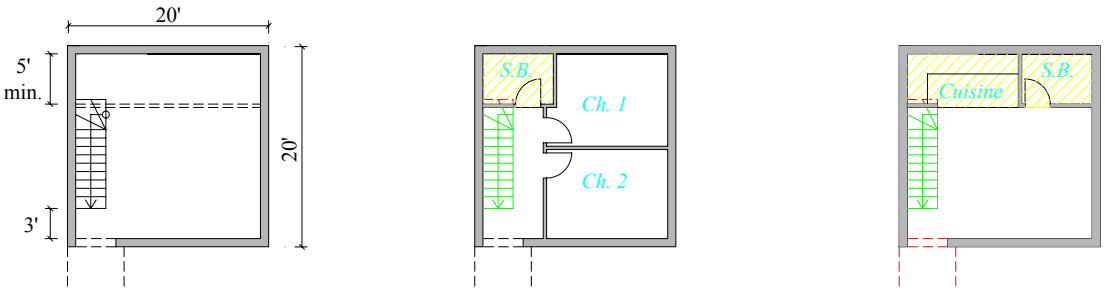


Figure 2.32 Incidence de la position de l'escalier sur l'aménagement des logements

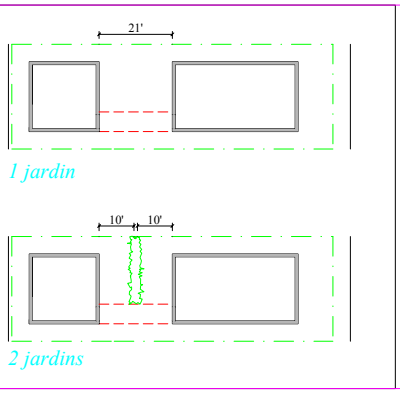


Figure 2.33 Espace résiduel entre les volumes

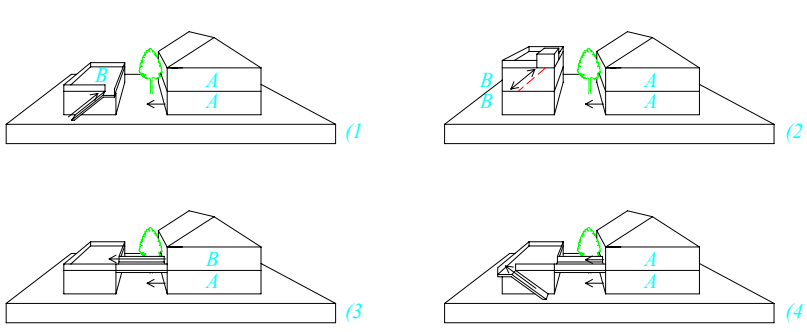


Figure 2.34 Toits terrasses

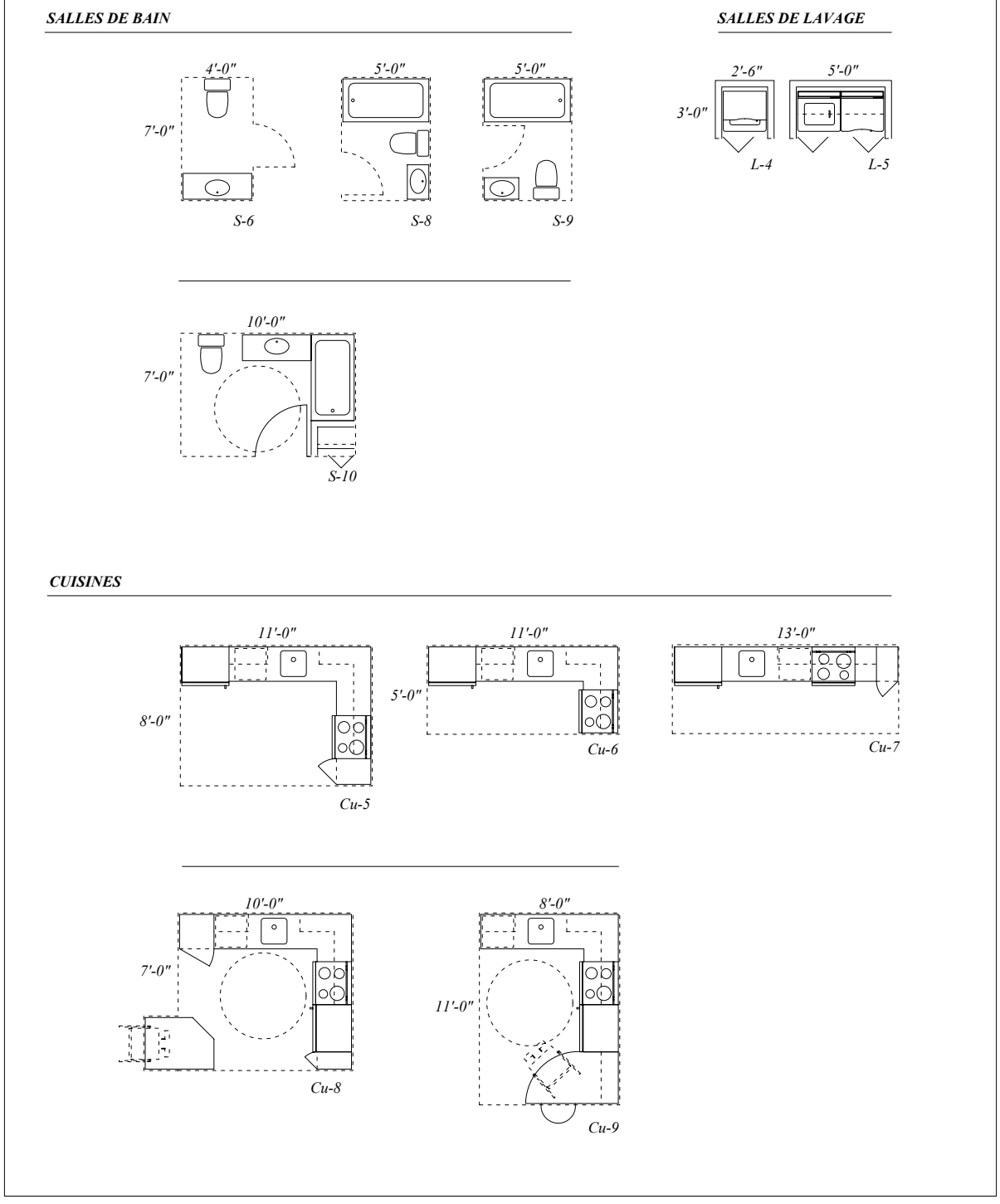


Figure 2.35 Modules intérieurs de salles de bain, salles de lavage et cuisines

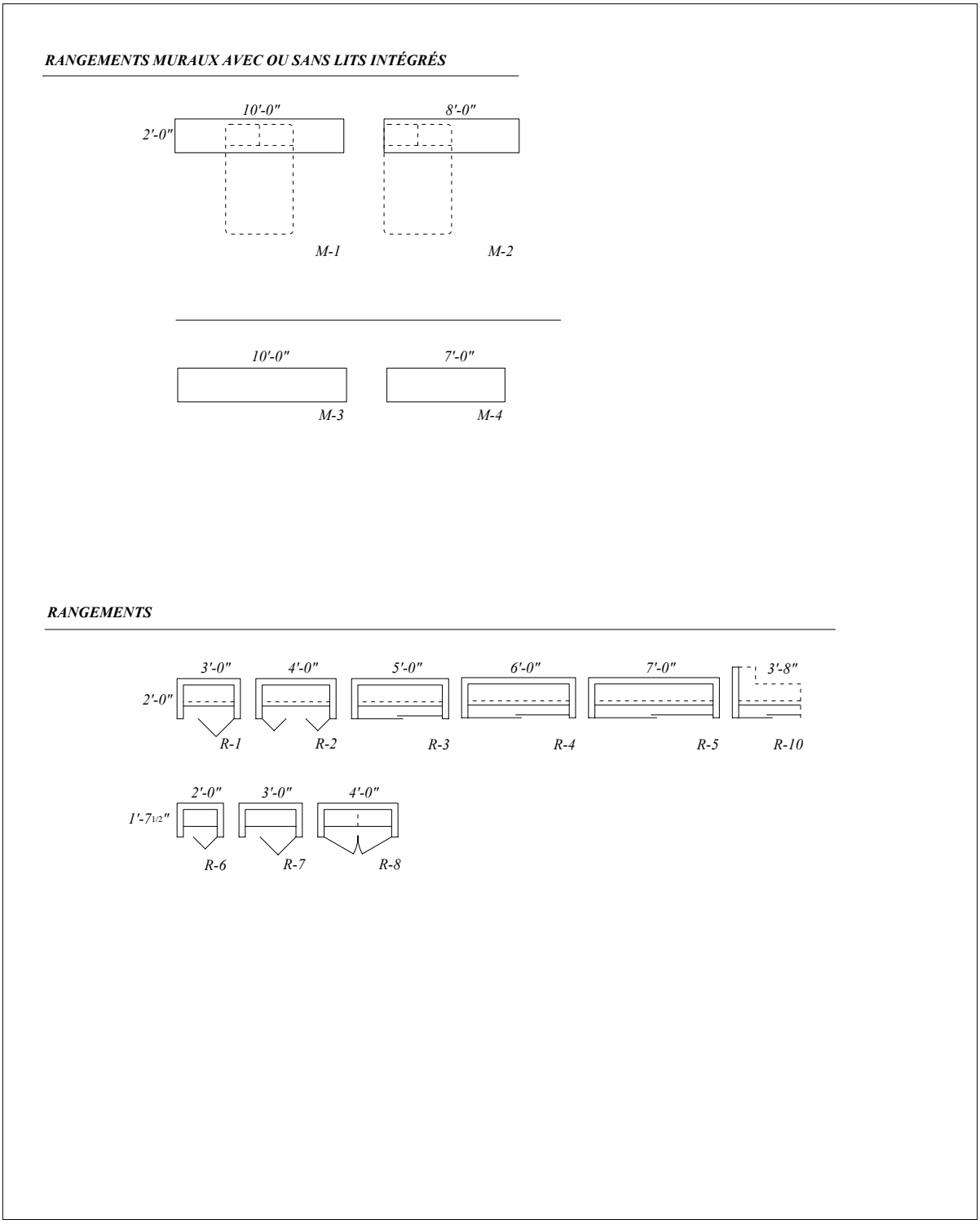


Figure 2.36 Modules intérieurs pour les rangements

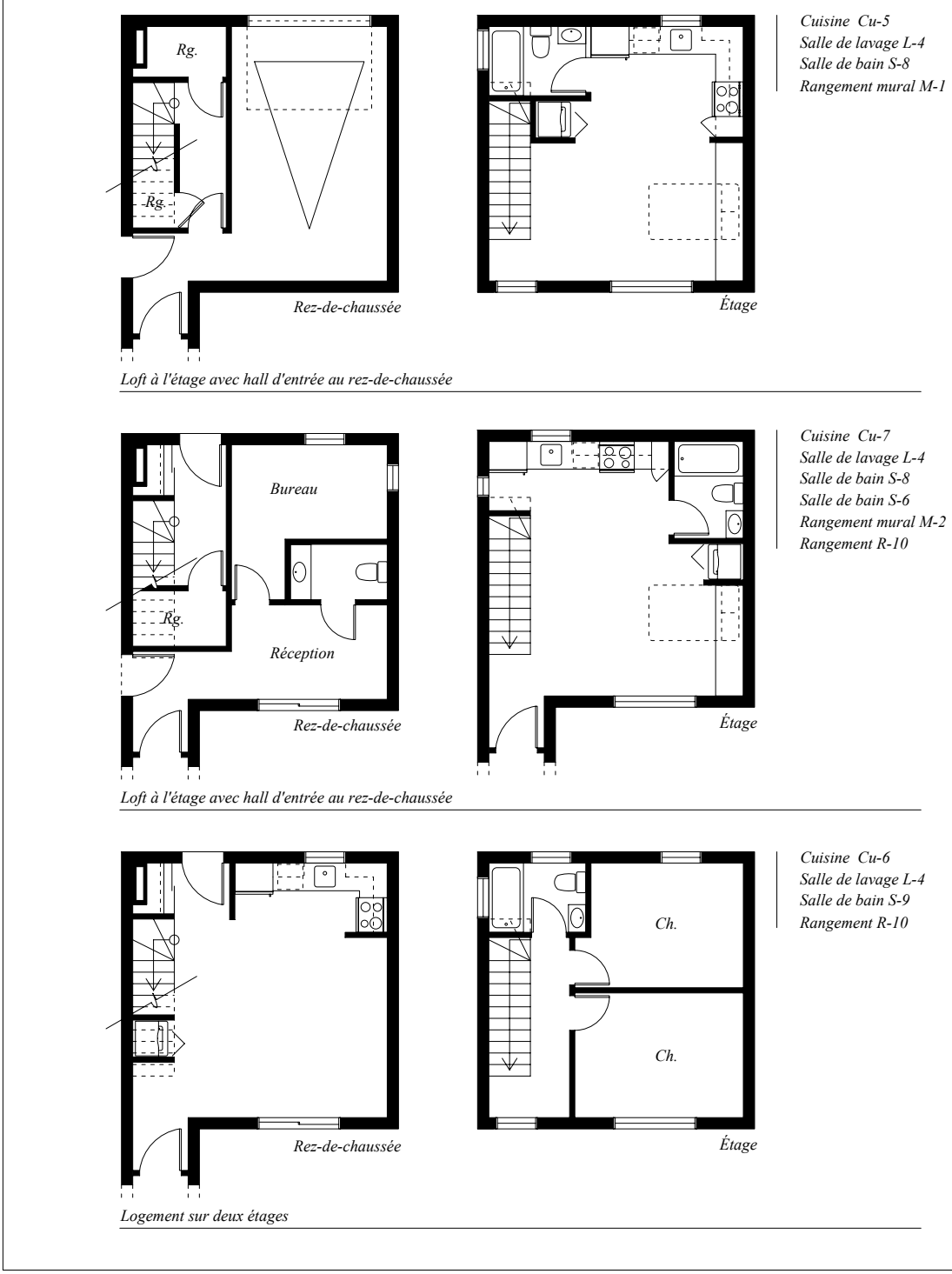


Figure 2.37 Exemples d'aménagment de la structure additionnelle à partir des modules intérieurs

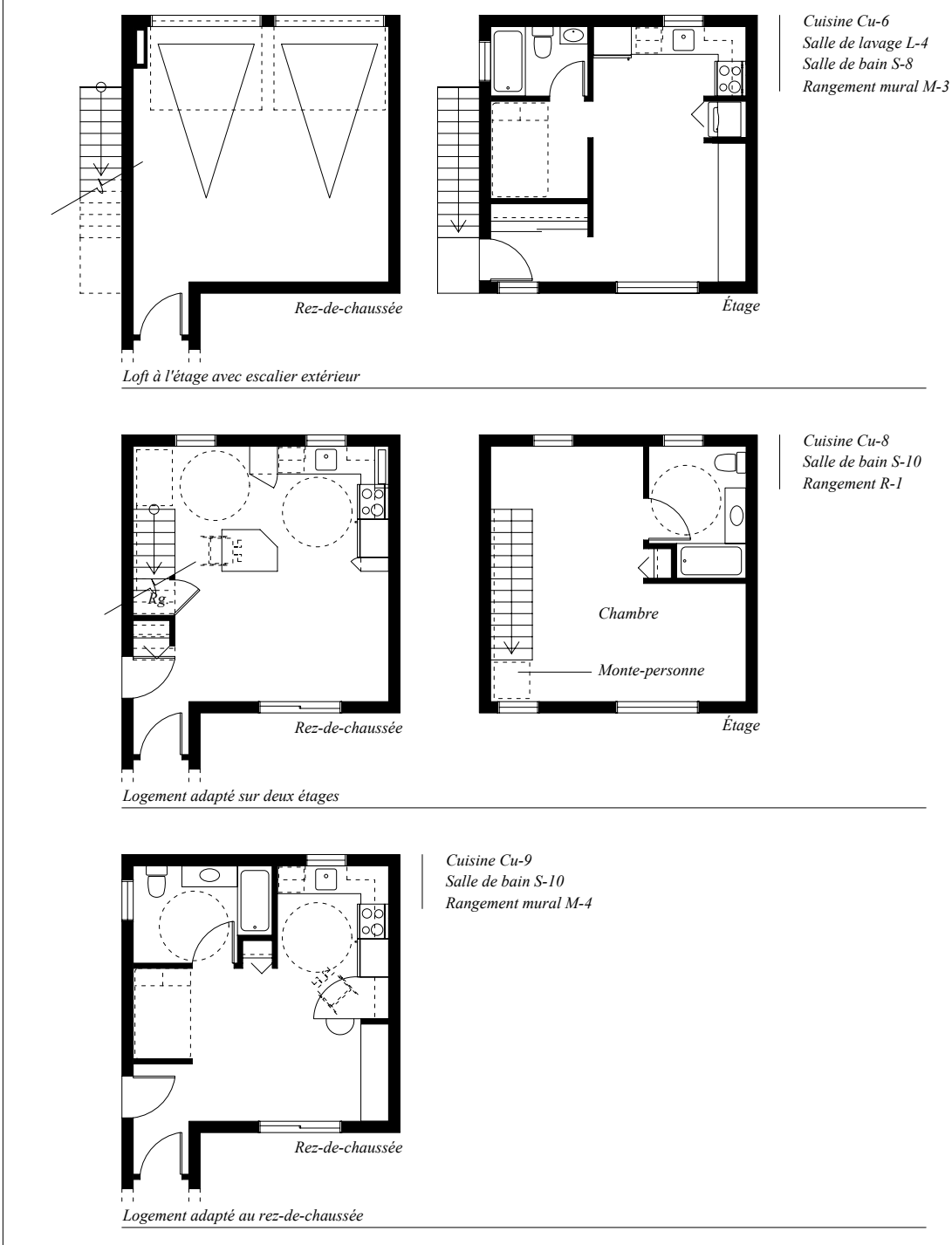


Figure 2.38 Exemples d'aménagment de la structure additionnelle à partir des modules intérieurs

DESIGN DES FAÇADES DE LA MAISON ET DE LA STRUCTURE ADDITIONNELLE

Codes de design

Notre philosophie face au design des façades n'est pas d'imposer un style, une forme ou un langage mais de proposer un processus de design basé sur des codes qui dirigeront la conception des façades.

L'objectif des codes est de permettre une diversité et une personnalisation tout en respectant une harmonie collective. Deux types de code peuvent être formulés : un code basé sur le patrimoine architectural ou un code complètement réinventé, applicable seulement dans le cas où les nouvelles communautés seraient isolées et qu'aucune forme existante ne pourrait servir de base. Cependant, le but premier du concept étant la densification des espaces bâtis existants ou la création de nouvelles communautés adjacentes aux communautés existantes, les codes basés sur le patrimoine architectural seront les plus usuels. Puisque le contexte est une variante, un nouveau code devra être élaboré pour chaque nouveau projet.

Patrimoine architectural

Les nouvelles constructions, qu'il s'agisse d'une maison ou d'une communauté, ne doivent pas tenter de se forger une identité propre, indépendante du tissu bâti existant. La forme générale doit être issue d'une interprétation contemporaine de la forme architecturale et urbaine du secteur. Les principales caractéristiques du tissu bâti adjacent devraient servir d'inspiration pour développer des codes de design qui répondent aux préférences et aux besoins actuels tout en assurant une intégrité avec la forme existante.

Le processus d'élaboration des codes de design comprend trois étapes principales. La figure 2.39 donne un exemple de cette démarche pour la façade avant. Le même processus doit être effectué pour toutes les élévations de la maison et de la structure additionnelle.

1. Premièrement, l'architecte fait une étude approfondie des caractéristiques architecturales dominantes du secteur. Les données peuvent être analysées sous forme de tableaux dans lesquels les formes, les matériaux, les couleurs et toutes autres caractéristiques significatives sont recensés. Une analyse de l'organisation générale des façades est tout aussi nécessaire. En effet, les nouvelles compositions doivent également être inspirées des principes qui régissent la position et la proportion des composants des façades.

2. Basé sur les données des analyses, l'architecte élabore un menu d'options pour chacun des éléments des façades, qu'il soumettra au développeur.

3. À partir de ce menu, le développeur et l'architecte sélectionnent les éléments qui formeront les deux types principaux de composants du menu final, soit les composants constants et les composants variables. Les composants constants sont les éléments qui assureront l'unité collective en imposant les formes, matériaux, couleurs et règles de composition. Pour leur part, les éléments variables permettront à l'acheteur de personnaliser sa résidence à partir de choix dans la forme, la couleur et le matériau de certains éléments. La diversité harmonieuse recherchée dépend de l'équilibre entre ces deux types de composants. En effet, le choix du type et de la quantité d'éléments constants doit laisser assez de liberté de personnalisation tout en limitant suffisamment la variété pour conserver l'harmonie. La figure 2.40 donne un exemple, pour certains éléments, des types de spécifications qui devraient découler de cette démarche. Cette figure démontre également que les éléments variables sont basés sur des modularités et des axes qui assurent une unité dans la composition des façades.

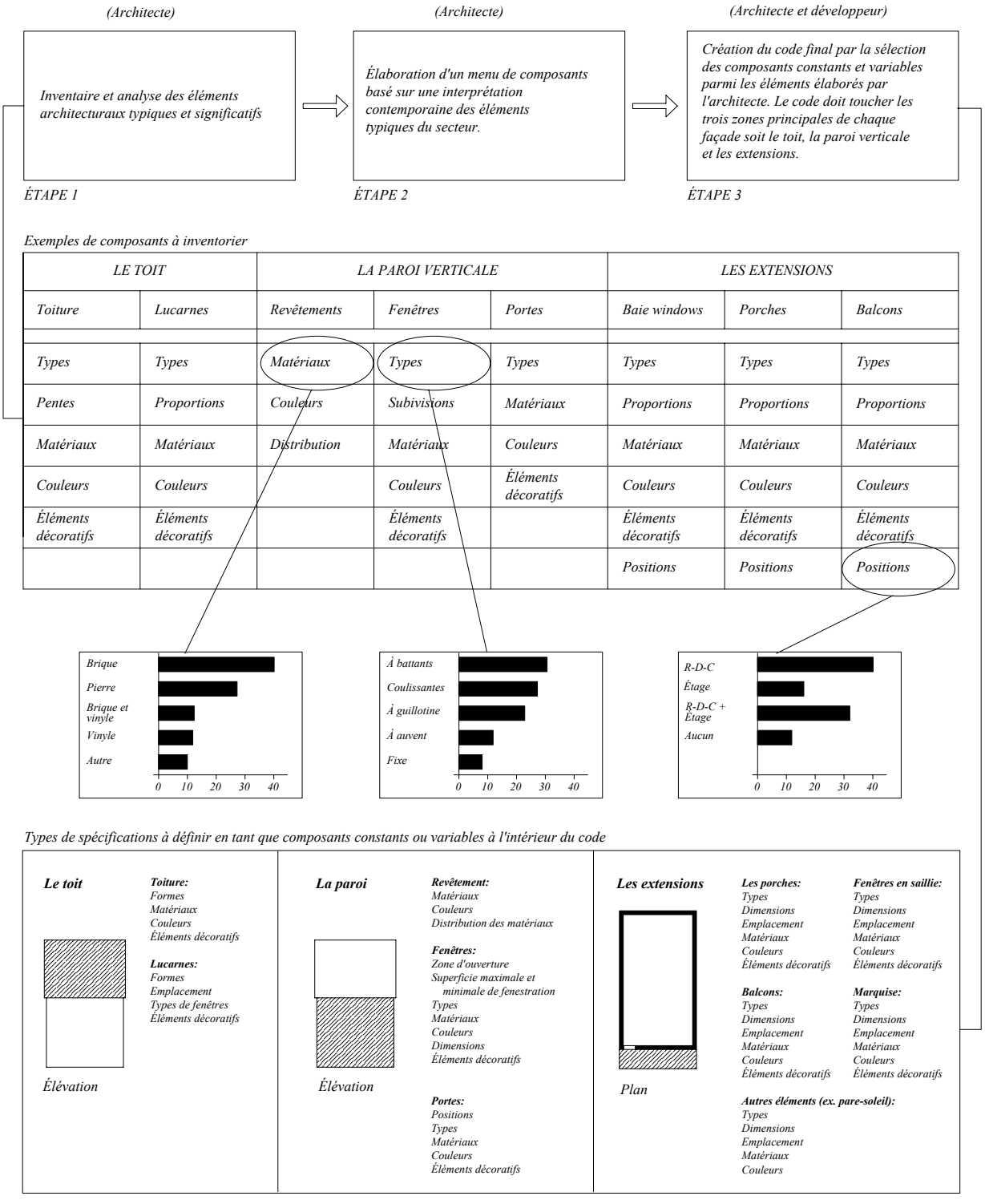


Figure 2.39 Démarche pour l'élaboration du code de design basé sur le patrimoine architectural

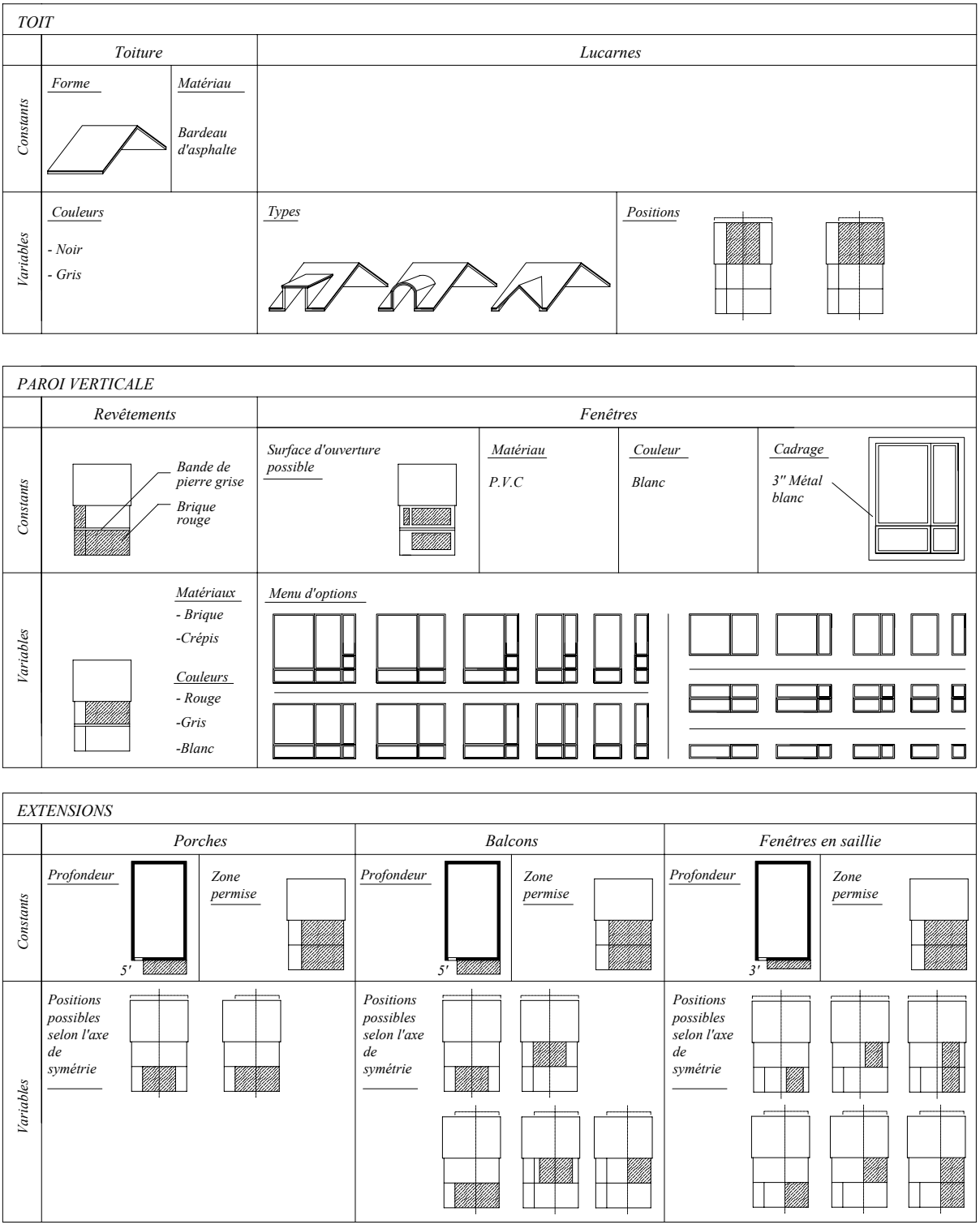


Figure 2.40 Exemples de spécifications

ADAPTATION DE LA MAISON POUR LES PERSONNES DONT LES CAPACITÉS PHYSIQUES SONT RÉDUITES

Notre conception vise la création d'un design universel, une maison qui puisse répondre à tous types d'utilisateurs, avec ou sans handicaps (fig. 2.41). Ainsi, un menu de composants pour les logements adaptés est donc ajouté aux menus usuels. Ces éléments particuliers permettent l'adaptation de la maison à l'étape soit pré-occupationnelle, soit post-occupationnelle ou de façon progressive (fig. 2.42).

L'adaptation de la maison est une considération très importante qui répond bien au vieillissement de la population. Les acheteurs d'aujourd'hui auront probablement besoin d'adapter leurs habitations dans le futur. La maison doit donc être conçue pour faciliter cette démarche.

La maison sans sous-sol est particulièrement bien adaptée à cette idée puisque des rampes d'accès peuvent facilement être ajoutées. Les habitations doivent également être planifiées pour permettre l'ajout de barre d'appui aux endroits stratégiques, et l'installation éventuelle d'un monte-personne doit être prévue lors de la construction de la cage d'escalier.

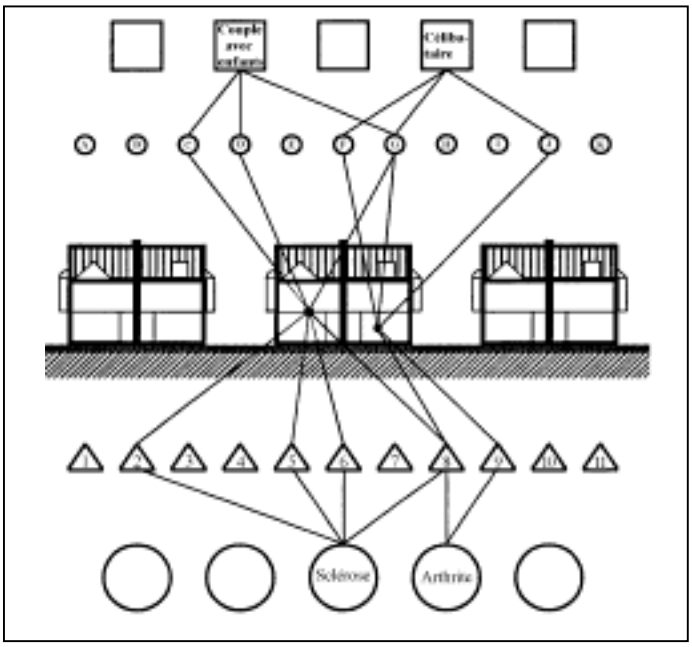


Figure 2.41 Schéma des divers scénarios de résidents possibles

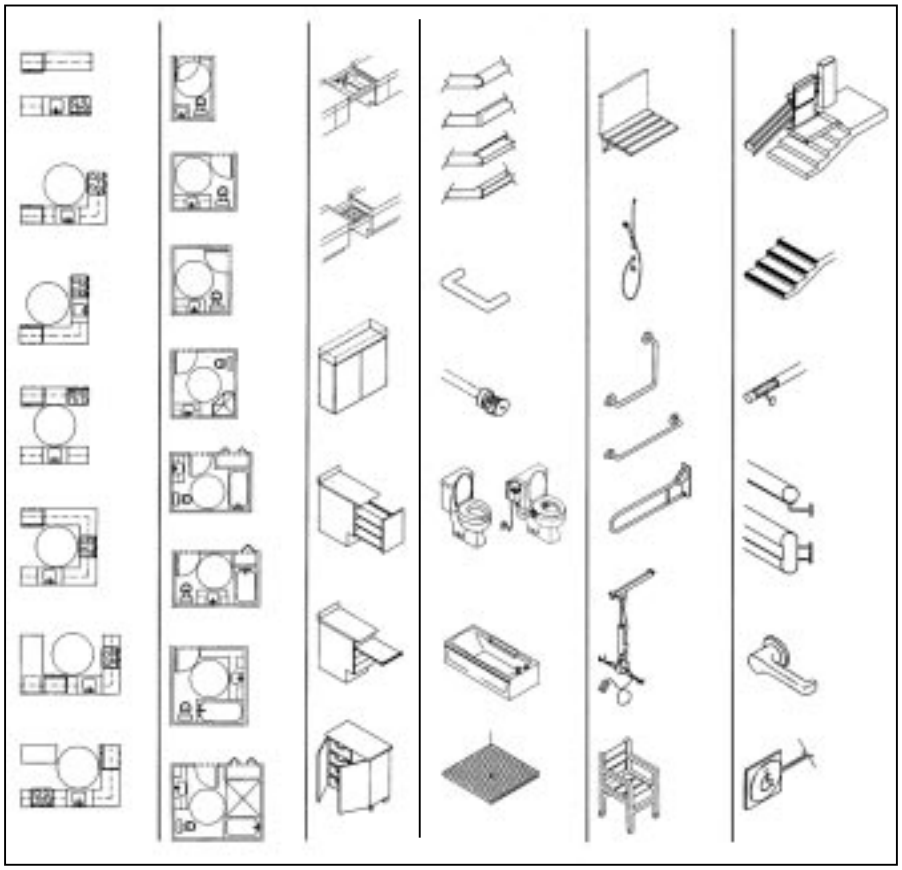
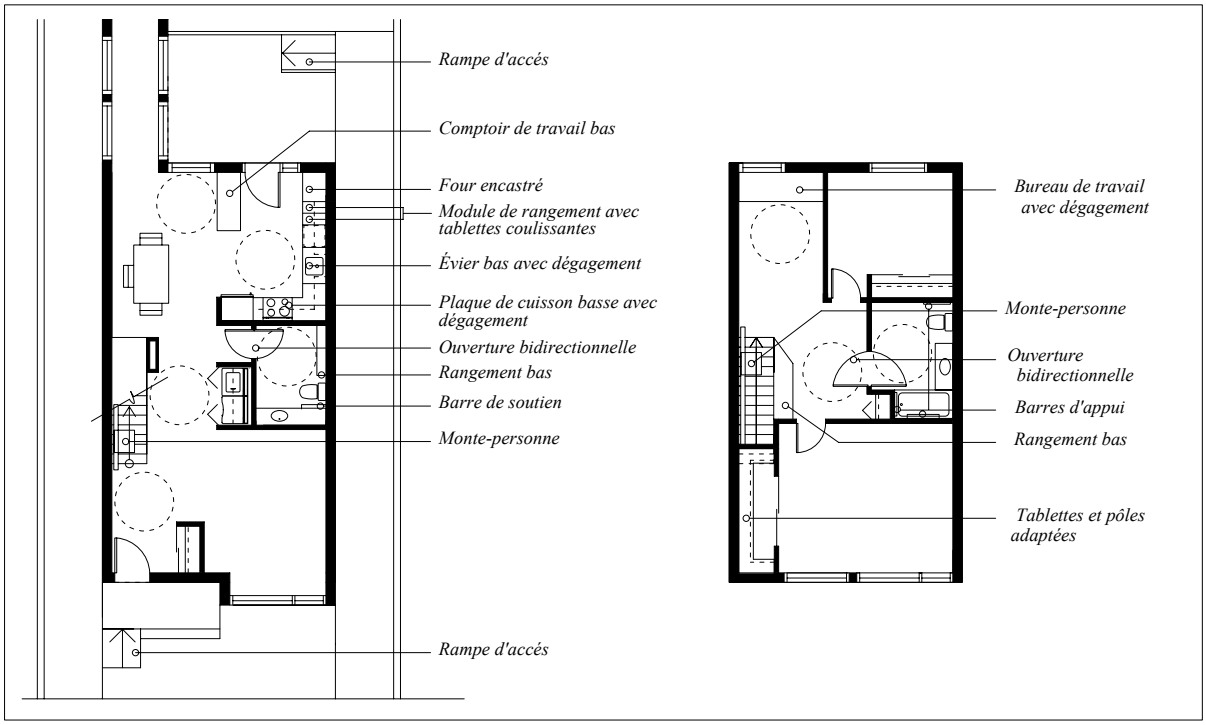


Figure 2.42 Menu des composants pour le logement adapté



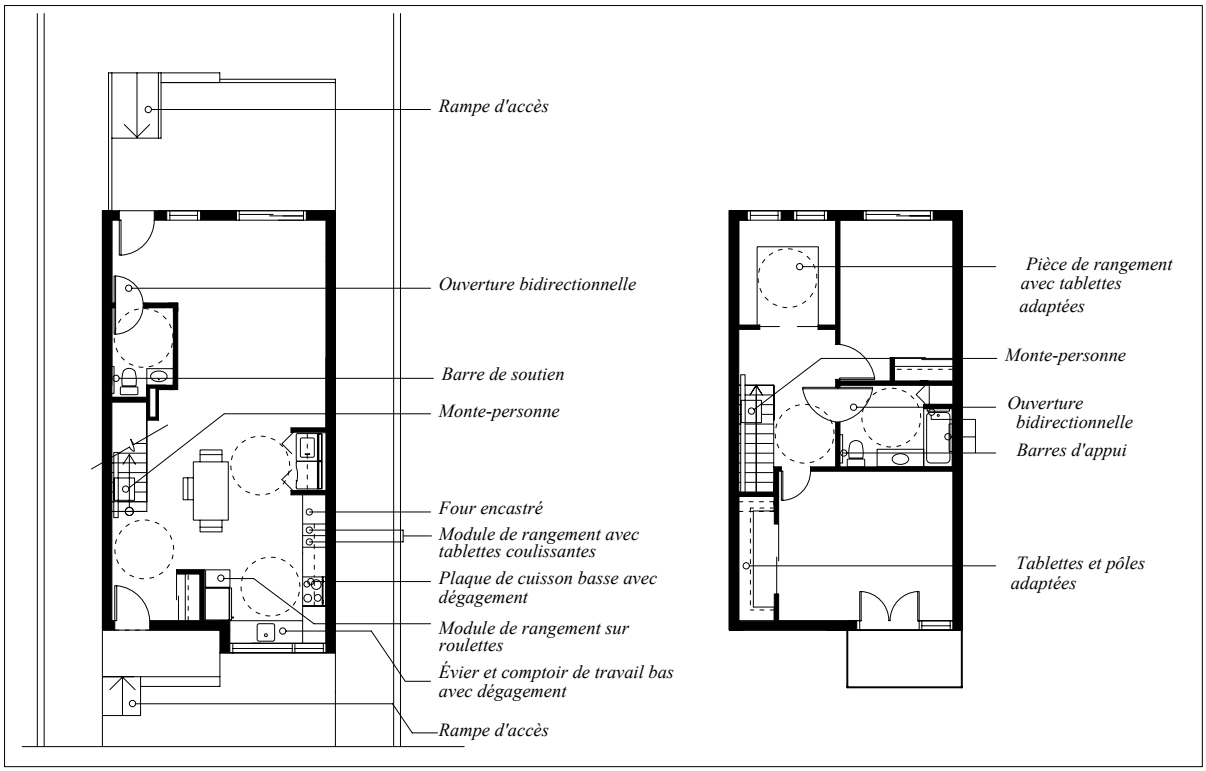


Figure 2.43 Exemples d'habitations adaptées

2.3 SIMULATIONS

Les trois simulations de la présente section permettent de démontrer la flexibilité du concept, tant dans l'organisation intérieure que pour le traitement des façades. Les scénarios présentent donc une variété de types de ménages, de superficies habitables, d'usages des planchers et de langages architecturaux.

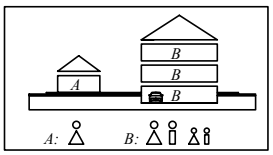
Les ménages, habitant les unités, varient entre la famille traditionnelle, la famille intergénérationnelle, le couple sans enfant et un ménage formé d'une personne à mobilité réduite.

Des maisons avec sous-sol, grenier habitable ou mezzanine sont utilisées en tant que maisons individuelles ou duplex. L'espace habitable par ménage varie du logement de un plancher, soit dans la maison soit dans la structure additionnelle, jusqu'à l'utilisation complète des deux volumes.

Les structures additionnelles ont un ou deux étages et les planchers servent de logements, de garage, de bureau ou de terrasse.

Finalement, les élévations des simulations démontrent que le concept n'impose aucun style et que les façades peuvent être traditionnelles ou plus contemporaines.

Premier scénario

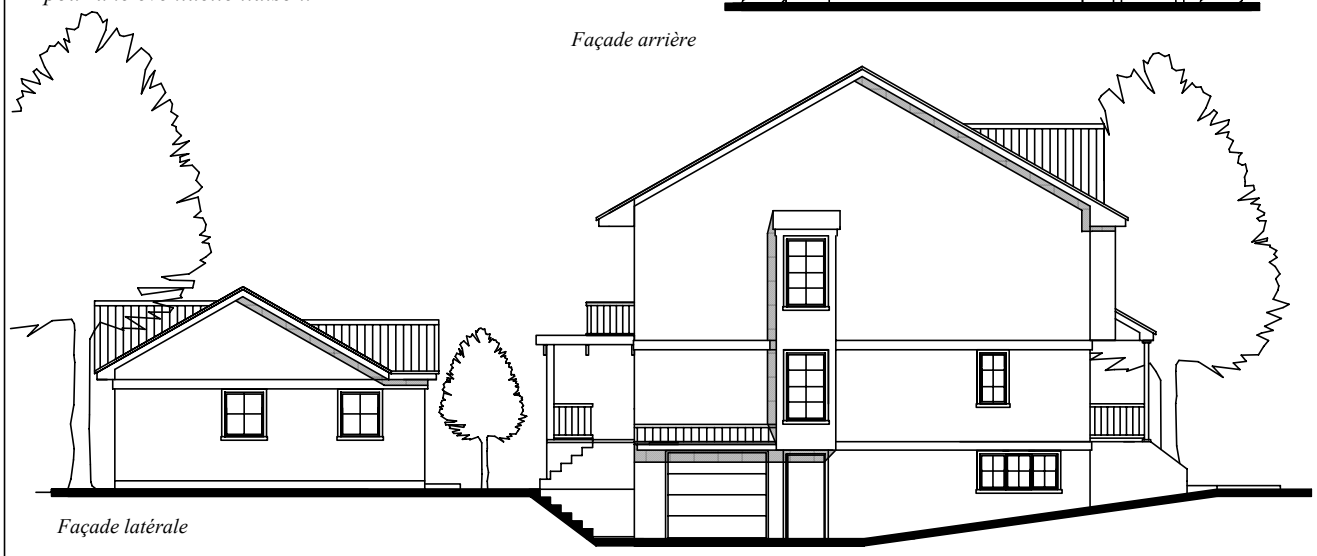


Façade avant

Maison :
Dans le premier scénario, une famille formée de deux parents et deux enfants en bas âge occupe les deux étages et le sous-sol de la maison individuelle. Un garage, un cabinet et une salle familiale, ou salle de jeu, sont aménagés dans le sous-sol. Le garage étant accessible sur la partie latérale de la maison, la largeur du lot est établie à 35'. Le rez-de-chaussée comprend les pièces de jour et la cuisine est planifiée à l'arriére pour faciliter la surveillance des enfants. Trois chambres et une salle de bain occupent l'étage.

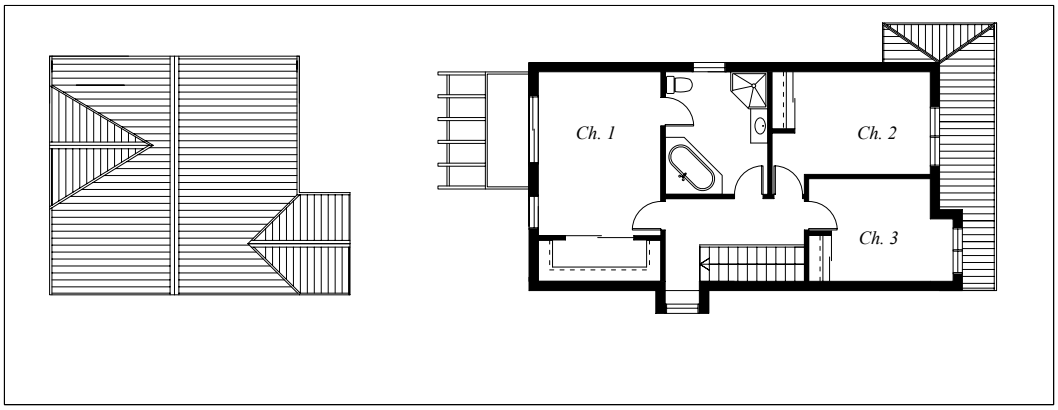
Structure additionnelle :
La structure additionnelle comprend un petit logement pour la grand-mère de la famille, âgée de 63 ans. Celle-ci étant autonome et active, la nécessité d'un lien entre les deux habitations ne semblait pas nécessaire. Les entrées sont par contre planifiées pour une éventuelle liaison.

Façade arrière

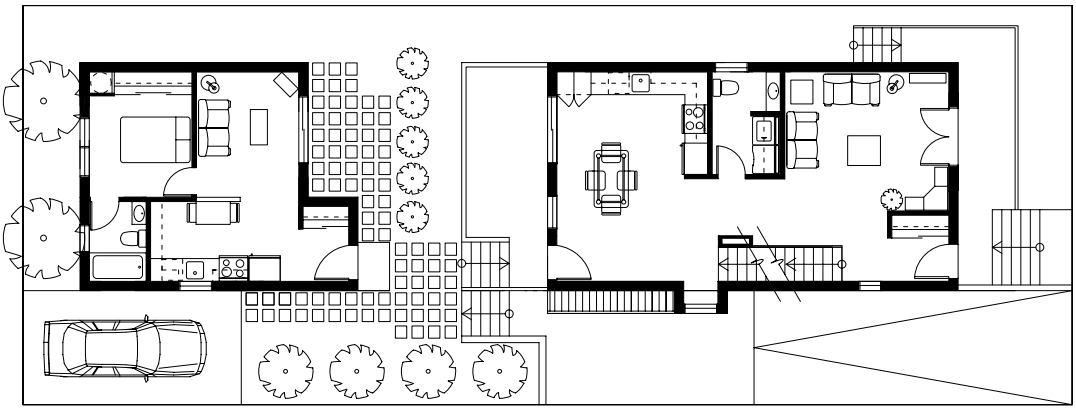


Façade latérale

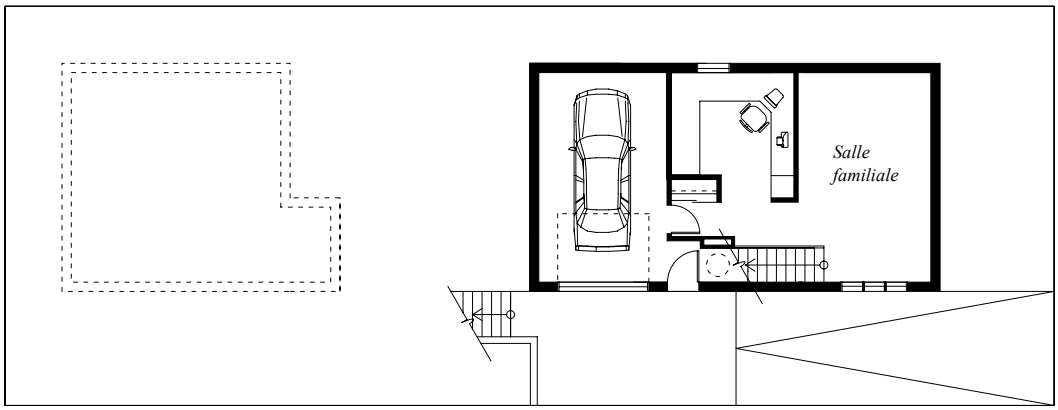
Figure 2.44 Élévations du premier scénario



Plan de l'étage



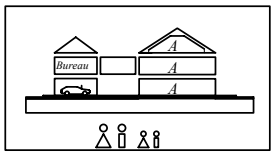
Plan du rez-de-chaussée



Plan du sous-sol

Figure 2.45 Plans du premier scénario

Deuxième scénario

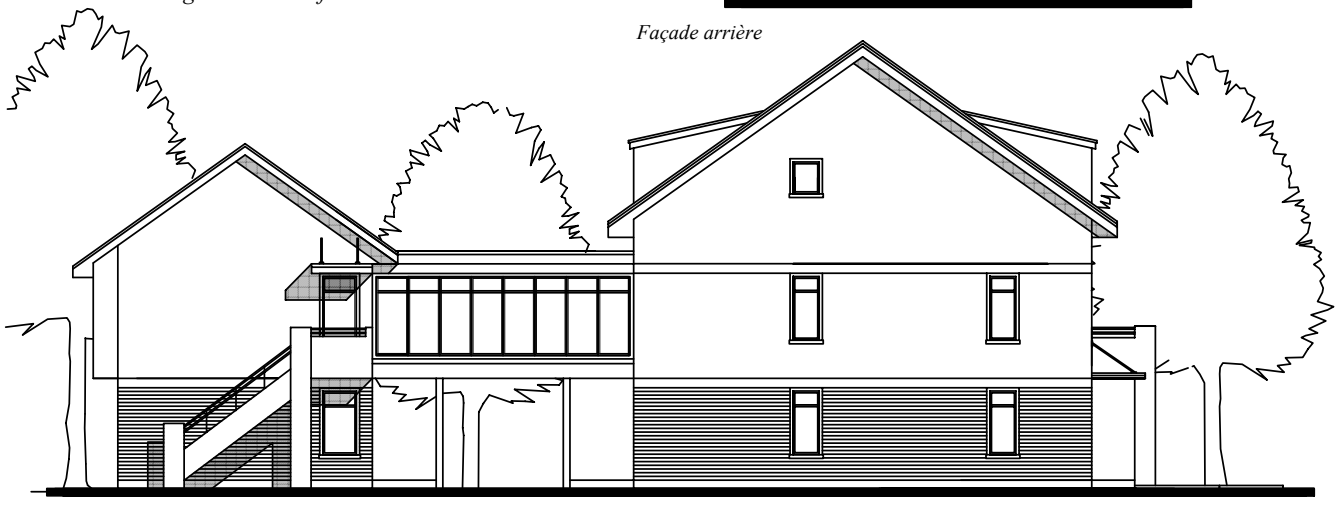


Façade avant

Maison :
Pour le deuxième scénario, une famille formée de deux parents et deux enfants, de 10 et 13 ans, occupe une maison de deux étages avec un grenier habitable. Ici, les pièces de jour du rez-de-chaussée sont disposées de manière à créer un grand espace ouvert où le salon donne sur le jardin. L'étage comporte deux chambres à coucher occupées par les parents et le plus jeune enfant. L'enfant le plus âgé occupe une troisième chambre, située dans le grenier habitable. Le grenier offre également une grande salle familiale, utilisée principalement par les enfants.

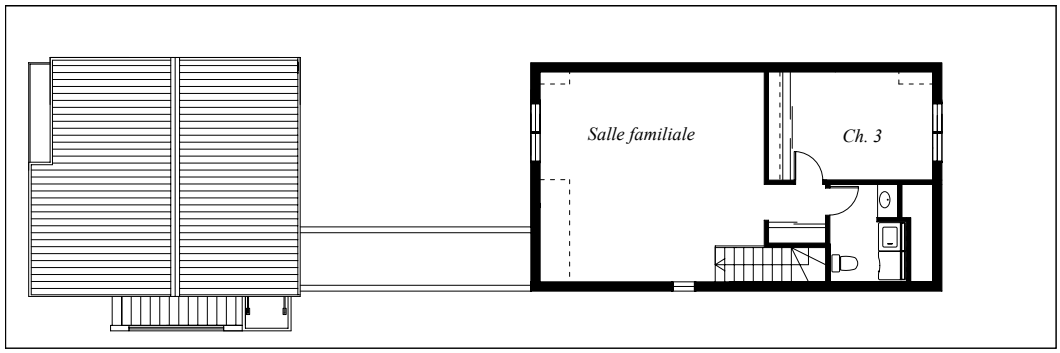
Structure additionnelle :
La structure additionnelle comprend deux étages. Un garage double occupe le rez-de-chaussée et un bureau, à l'étage, sert une petite agence de communication dirigée par la mère. Le bureau est relié à la maison par une passerelle fermée et accessible à partir d'un petit cabinet destiné à l'usage de toute la famille.

Façade arrière

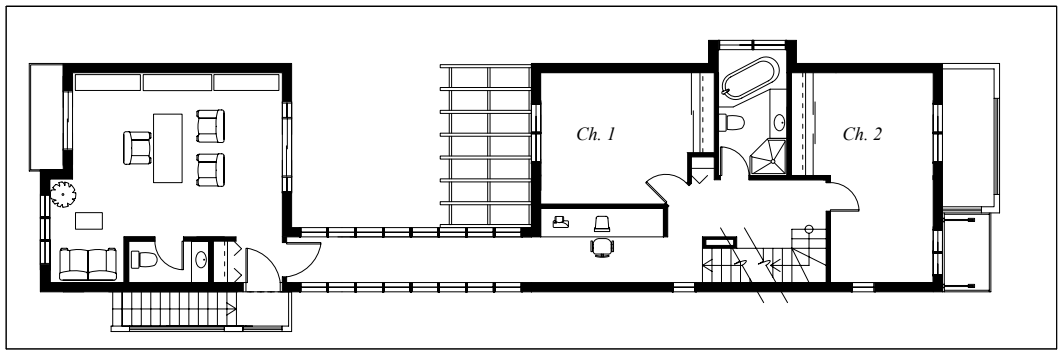


Façade latérale

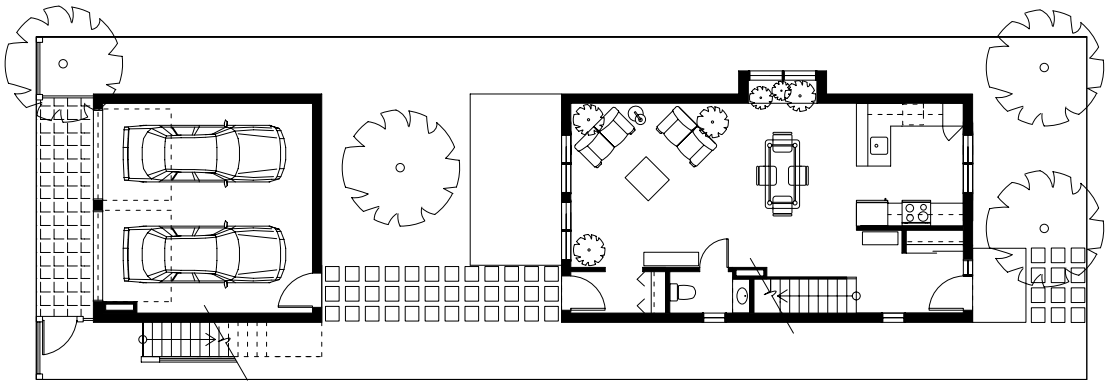
Figure 2.46 Élévations du deuxième scénario



Plan du grenier habitable



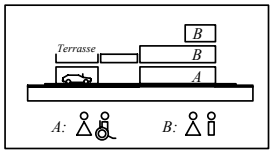
Plan de l'étage



Plan du rez-de-chaussée

Figure 2.47 Plans du deuxième scénario

Troisième scénario

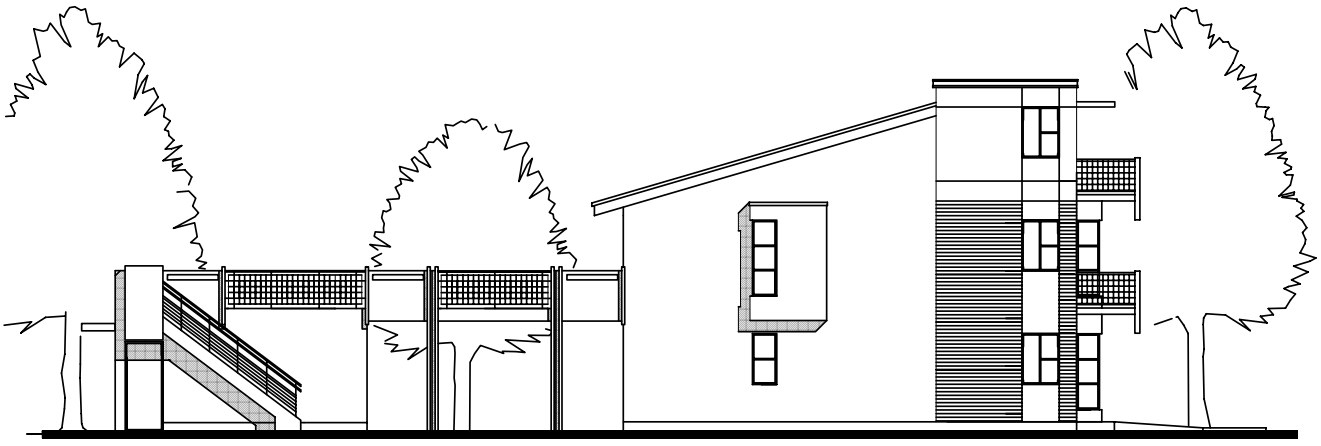


Maison :
Dans le troisième scénario, la maison est utilisée en tant que duple. La maison sans sous-sol permet un accès facile au logement adapté du rez-de-chaussée, comprenant une seule chambre à coucher. Le logement supérieur loge un jeune couple sans enfant. La chambre à coucher de ce logement prend place sur une mezzanine, située au-dessus du salon. En plus d'augmenter la superficie de plancher du logement, la mezzanine permet de conserver, pour la façade avant, des proportions se rapprochant de celles des unités avec un toit en pente.

Structure additionnelle :
La structure additionnelle comprend un espace de stationnement pour chacun des logements. De plus, dans le but de maximiser l'espace extérieur, le toit plat de la structure sert de terrasse pour le logement supérieur.

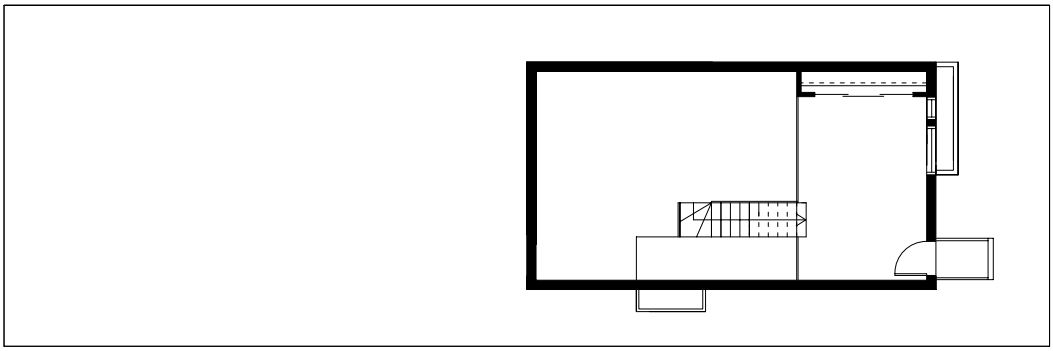
Façade avant

Façade arrière

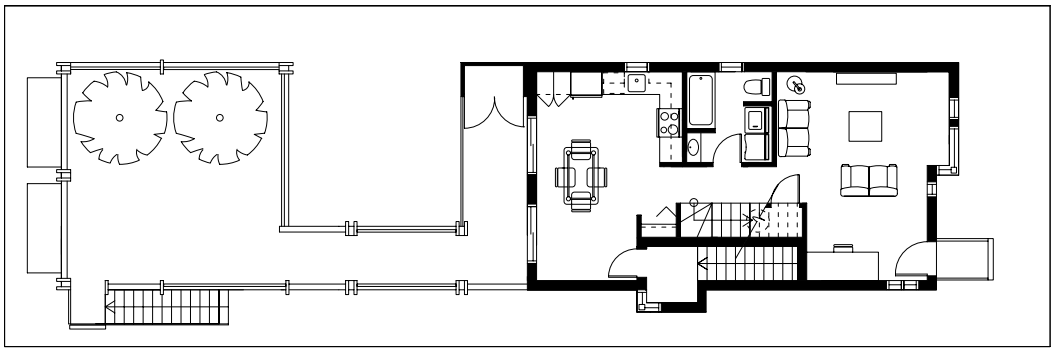


Façade latérale

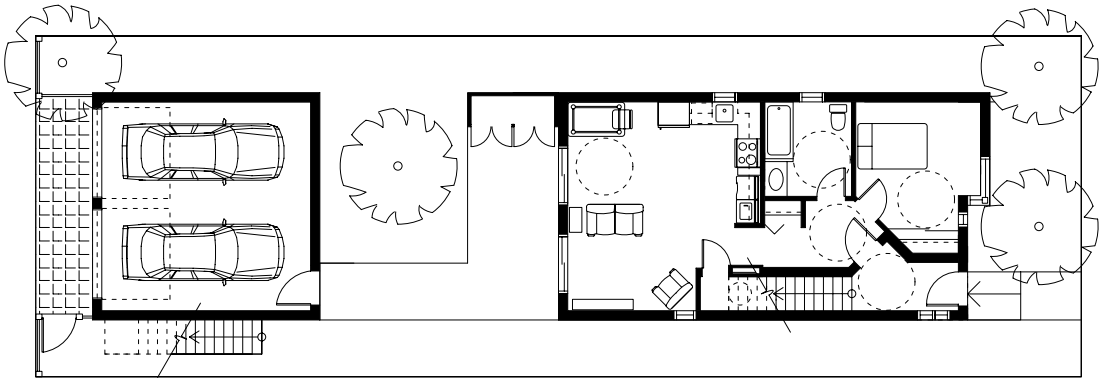
Figure 2.48 Élévations du troisième scénario



Plan de la mezzanine



Plan de l'étage



Plan du rez-de-chaussée

Figure 2.49 Plans du troisième scénario

2.4 ESTIMATION DES COÛTS

ANALYSE COMPARATIVE DES COÛTS PAR RAPPORT AUX MÉTHODES TRADITIONNELLES

Nos objectifs étant d'augmenter la densité d'un degré raisonnable et d'offrir des maisons de bonnes dimensions, l'atteinte d'un coût minimal ne figurait pas en tant qu'objectif principal. Il serait par contre possible de réduire davantage les coûts des habitations par une réduction de la largeur des maisons et des lots. Les calculs comparatifs de la présente section visent principalement à démontrer les économies possibles grâce aux stratégies utilisées dans notre concept. En effet, les estimations appuient le fait qu'il soit possible de réduire significativement les coûts, pour des maisons de superficies équivalentes, en reconfigurant et en simplifiant le volume de la maison, ainsi qu'en réduisant la largeur des lots et des rues. Les coûts présentés dans les tableaux suivants sont basés sur des consultations avec la ville de Montréal et de Laval ainsi que sur des discussions avec trois entrepreneurs de la région de Montréal.

Dans le but de comparer des superficies de plancher hors sous-sol équivalentes, nous avons utilisé, dans le tableau 1, une habitation de un étage de 36' x 40', même si ce modèle ne représente pas le bungalow typique. Ce tableau démontre que la réduction des dimensions du lot permet des économies importantes sur le coût du terrain et des infrastructures : de 54 % sur le terrain, 55,3 % sur les infrastructures des îlots sans ruelle et 36,8 % lorsqu'une ruelle est planifiée. Basé sur la configuration du volume, sa simplicité, la standardisation et la production de masse, le coût de construction de la maison, présentement établi à 75 $ le pied carré, a été réduit à 60 $, permettant des économies de 20 %. Ainsi, pour des maisons de superficies de plancher hors terre équivalentes, des économies totales de 30,5 %, ou 27,1 % lorsqu'une ruelle est présente, sont possibles.

Les tableaux 2 et 3 démontrent que les réductions de la largeur des lots et des rues ont une influence économique importante. Le tableau 2 montre que la réduction des largeurs de rue de 40' à 25' permet d'utiliser 9 % moins de superficie de terrain pour un îlot de mêmes dimensions. Ce pourcentage d'économie est particulièrement significatif là où les terrains sont dispendieux. Pour sa part, le tableau 3 indique que les rues plus étroites permettent de réduire le coût des infrastructures de 14,4 % pour les îlots sans ruelle. Nos calculs démontrent que l'introduction de la ruelle implique des coûts additionnels de 7,5 %. Cependant, la ruelle offre des avantages économiques intéressants, reliés principalement à la possibilité de conserver des lots de largeur minimale tout en offrant des options de garages doubles. Les maisons avec garages hors sous-sol doivent être plus larges et limitent l'usage de lots étroits. L'option des garages en sous-sol permet de réduire la largeur du lot mais diminue l'espace habitable de la maison. La ruelle offre donc la possibilité de construire un garage à l'arrière ou d'obtenir un espace de stationnement ouvert adéquat pour loger deux voitures côte à côte sur un lot de 30' de largeur. Le tableau 3 démontre que la division du coût des infrastructures en un plus grand nombre d'habitations permet, même si l'on ajoute une ruelle, des économies de 46,3 % pour chacun des lots.

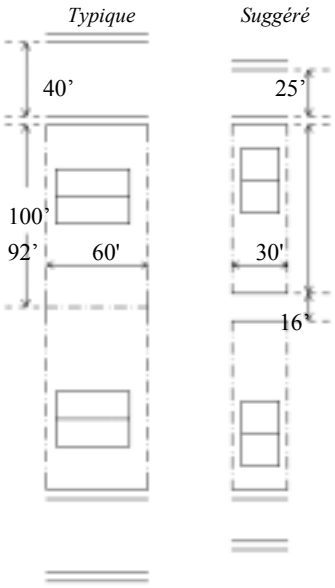
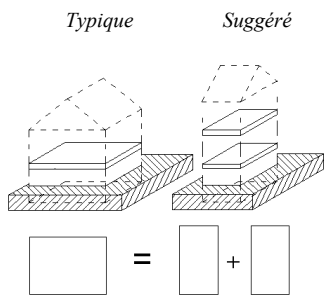
	Éléments	Maison d'un étage		Cottage suggéré		%
			Coût ($)		Coût ($)	économisé
	**Terrain**					
	Dimensions du lot (pieds)	60 x 100		30 x 92		
	Superficie du lot (pieds carrés)	6 000		2 760		
	Coût du terrain ($ / pied carré)	3		3		
	Coût total ($)	6 000 x 3	**18 000**	2 760 x 3	**8 280**	**54**
	Services					
	Largeur du lot (pieds linéaires)	60		30		
	Coût des services (rue) ($ / p.l.)	475 (950 / 2)		425 (850 / 2)		
	Coût des services (ruelle) ($ / p.l.)	0		175 (350/2)		
	Coût total Sans ruelle ($)	60 x 475	**28 500**	30 x 425	**12 750**	**55,3**
	Avec ruelle ($)			30 x (425+175)	**18 000**	**36,8**
	**Maison**					
	Dimensions de l'unité (pieds)	36 x 40		20 x 36		
	Superficie par plancher (p.c)	1 440		720		
	Nombre de planchers	1		2		
	Superficie totale (pieds carrés)	1 440		1 440		
	Coût de construction ($ / p.c)	75		60		
	Coût total ($)	75 x 1 440	**108 000**	60 x 1 440	**86 400**	**20**
SOUS-TOTAL	***Sans ruelle***		**154 500**		**107 430**	**30,5**
	Avec ruelle				**112 680**	**27,1**
Profits, promotion, financement	***Sans ruelle***		30 900		21 486	
	Avec ruelle				22 536	
COÛT FINAL	***Sans ruelle***		**185 400**		**128 916**	**30,5**
	Avec ruelle				**135 216**	**27,1**

TABLEAU 1 : COMPARAISON DES COÛTS, POUR UNE SUPERFICIE DE PLANCHER ÉQUIVALENTE, ENTRE LA MAISON D'UN ÉTAGE ET LE COTTAGE SUGGÉRÉ DANS LE CONCEPT

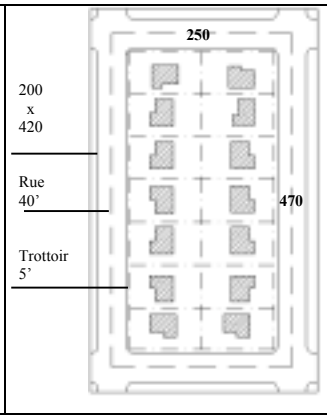
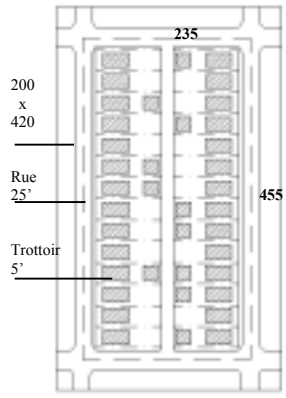
Éléments	Unités	Îlot typique		Îlot suggéré	
Terrain					
Dimensions de l'îlot	Pieds	200 x 420		200 x 420	
Largeur des rues	Pieds	40		25	
Largeur des trottoirs	Pieds	5		5	
Dimensions du terrain	Pieds	250 x 470		235 x 455	
Superficie du terrain	Pieds carrés	117 500		106 925	
Économies réalisées sur la quantité de terrain nécessaire pour un îlot de mêmes dimensions				**9 %**	

TABLEAU 2 : COMPARAISON DES SUPERFICIES DE TERRAIN NÉCESSAIRES POUR UN ÎLOT DE MÊMES DIMENSIONS

Éléments		Unités	Îlot typique		Îlot suggéré	
				Coût ($)		Coût ($)
Services						
Longueur de rue de façade		Pieds linéaires	940 (470 x 2)		910 (455 x 2)	
Longueur de rue perpendiculaire		Pieds linéaires	500 (250 x 2)		470 (235 x 2)	
Longueur de ruelle		Pieds linéaires	0		420	
Coût des services (rue de façade)		$/pied linéaire	475		425	
Coût des services (rue perpend.)		$/pied linéaire	450		400	
Coût des services (ruelle)		$/pied linéaire			350	
Coût total	***Sans ruelle***	$	940 x 475 500 x 450	**671 500**	910 x 425 470 x 400	**574 750**
	Avec ruelle	$			910 x 425 470 x 400 420 x 350	**721 750**
Économies globales sur la construction des services		**Sans ruelle**				**14,4 %**
Supplément global pour la construction des services		**Avec ruelle**				**7,5 %**
Nombre de lots			14		28	
Coût par lot	***Sans ruelle***	$	671 500 / 14	**47 964**	574 750 / 28	**20 527**
	Avec ruelle	$			721 750 / 28	**25 777**
Économies par lot sur la construction des services		**Sans ruelle**				**57,2 %**
		Avec ruelle				**46,3 %**

TABLEAU 3 : COMPARAISON DU COÛT DES INFRASTRUCTURES POUR LES RUES DE FAÇADE ET LA RUELLE POUR UN ÎLOT DE MÊMES DIMENSIONS

ANALYSE COMPARATIVE DES COÛTS SELON L'IMPLANTATION ET LA TYPOLOGIE CHOISIE

Deux stratégies additionnelles sont utilisées pour réduire le coût de la maison : le mode d'implantation et la typologie de logement. La mitoyenneté entre les habitations représente la première stratégie utilisée alors que la subdivision de la maison en deux logements forme la deuxième.

L'analyse des coûts du tableau 4 appuie le fait que la réduction de la largeur du lot soit l'élément le plus influent sur la réduction des coûts de la maison jumelée et en rangée. En effet, les économies de construction reliées à la mitoyenneté sur la maison sont négligeables, soit d'environ 2 000 $ entre la maison individuelle isolée et la maison jumelée et 4 000 $ entre la maison isolée et l'unité en rangée, représentant 2,4 % et 4,8 %. Les réelles économies sont obtenues sur le coût des terrains et des infrastructures grâce à la réduction de la largeur du lot. Le tableau 4 montre que le coût total pour le terrain et les infrastructures varie de 26 280 $ (8 280 $ +18 000 $), à 21 900 $ (6 900 $ +15 000 $) et à 17 520 $ (5 520 $ +12 000 $) de la maison isolée à la maison en rangée, représentant une réduction de 16,7 % entre les unités isolées et jumelées et de 33 % entre les maisons isolées et en rangée. Pour la maison avec ruelle, une économie totale de 11,6 % sur le terrain, les infrastructures et la construction de la maison, peut donc être obtenue entre l'habitation en rangée et l'unité isolée. De plus, il faut considérer que le coût des terrains peut facilement être plus élevé que celui qui est inscrit dans ce tableau, accroissant davantage l'écart économique sur le coût total des trois types d'implantations.

Le tableau 5 présente la deuxième stratégie, combinée à la première. Ce tableau indique qu'il est possible de réduire les coûts jusqu'à 55,8 % par rapport à la maison individuelle isolée en divisant l'habitation en deux logements et en construisant celle-ci en rangée.

L'introduction de la ruelle, en tant qu'élément optionnel, doit être considérée de façon toute particulière dans le cas des habitations en rangée ou des duplex puisque cela pourrait réduire les coûts. En effet, tout en créant un environnement plus attrayant, le coût de la ruelle est alors divisé en un plus grand nombre d'unités, minimisant les frais supplémentaires. Les coûts finaux des tableaux 4 et 5 démontrent que l'écart des coûts entre l'unité avec ou sans ruelle décroît graduellement de la maison individuelle isolée jusqu'au duplex en rangée. L'écart est ainsi réduit du tiers, soit de 6 300 $ (131 760 $ – 125 460 $) pour la maison individuelle jusqu'à 2 100 $ (58 224 $ – 56 124 $) pour le duplex en rangée.

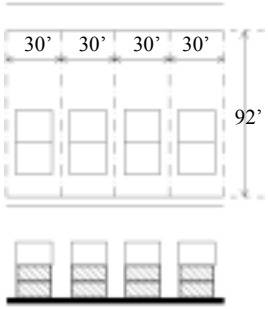
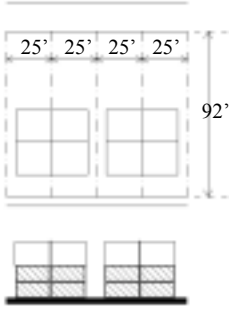
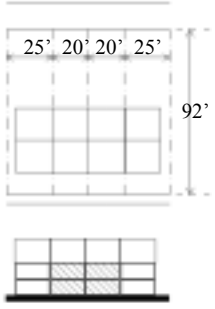
Éléments	Unités	Maison isolée		Maison jumelée		Maison en rangée	
							
			Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)
Terrain Dimensions du lot Superficie du lot Coût du terrain	 Pieds Pieds carrés $/pied carré	 30 x 92 2 760 3		 25 x 92 2 300 3		 20 x 92 1 840 3	
Coût total	$	2 760 x 3	**8 280**	2 300 x 3	**6 900**	1 840 x 3	**5 520**
Services Largeur du lot Coût des services (rue) Coût des services (ruelle)	 Pieds linéaires $/pied linéaire $/pied linéaire	 30 425 175		 25 425 175		 20 425 175	
Coût total Sans ruelle	$	30 x 425	**12 750**	25 x 425	**10 625**	20 x 425	**8 500**
Avec ruelle	$	30 x 600	**18 000**	25 x 600	**15 000**	20 x 600	**12 000**
Maison Superficie totale Coût de construction Réduction de mitoyenneté	 Pieds carrés $ / pied carré $	 1440 58		 1440 58 2 000		 1440 58 4 000	
Coût total	$	58 x 1440	**83 520**	58 x 1440 - 2 000	**81 520**	58 x 1440 - 4 000	**79 520**
SOUS-TOTAL *Sans ruelle*	$		**104 550**		**99 045**		**93 540**
Avec ruelle	$		**109 800**		**103 420**		**97 040**
Profits, promotion, financement	20 %		20 910		19 809		18 708
			21 960		20 684		19 408
COÛT FINAL *Sans ruelle*	$		**125 460**		**118 854**		**112 248**
Avec ruelle	$		**131 760**		**124 104**		**116 448**
Économies réalisées selon l'implantation par rapport à la maison isolée			**Sans ruelle**		**5,3 %**		**10.5 %**
			Avec ruelle		**5,8 %**		**11.6 %**

TABLEAU 4 : COMPARAISON DES COÛTS SELON LE MODE D'IMPLANTATION POUR LES MAISONS INDIVIDUELLES SANS SOUS-SOL ET GRENIER HABITABLE

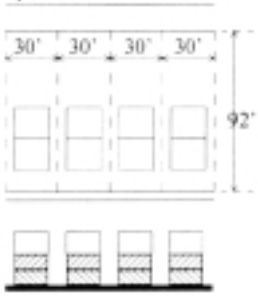
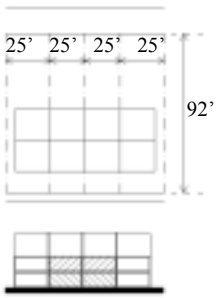
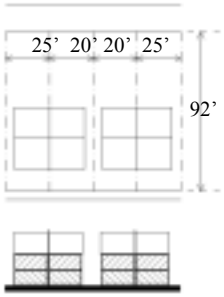
Éléments	Unités	Duplex isolé 		Duplex jumelé 		Duplex en rangée 	
			Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)
Terrain Dimensions du lot Superficie du lot Coût du terrain	 Pieds Pieds carrés $/pied carré	 30 x 92 2 760 3		 25 x 92 2 300 3		 20 x 92 1 840 3	
Coût total par logement	$	2 760 x 3 / 2	**4 140**	2 300 x 3 / 2	**3 450**	1 840 x 3 / 2	**2 760**
Services Largeur du lot Coût des services (rue) Coût des services (ruelle)	 Pieds linéaires $/pied linéaire $/pied linéaire	 30 425 175		 25 425 175		 20 425 175	
Coût total Sans ruelle	$	30 x 425 / 2	**6 375**	25 x 425 / 2	**5 313**	20 x 425 / 2	**4 250**
Avec ruelle	$	30 x 600 / 2	**9 000**	25 x 600 / 2	**7 500**	20 x 600 / 2	**6 000**
Logement Superficie de plancher Coût de construction Réduction de mitoyenneté	 Pieds carrés $ / pied carré $	 720 58		 720 58 1 000		 720 58 2 000	
Coût total	$	58 x 720	**41 760**	58 x 720 - 1 000	**40 760**	58 x 720 - 2 000	**39 760**
SOUS-TOTAL *Sans ruelle*	$		**52 275**		**49 523**		**46 770**
Avec ruelle	$		**54 900**		**51 710**		**48 520**
Profits, promotion, financement	20 %		10 455		9 905		9 354
			10 980		10 342		9 704
COÛT FINAL *Sans ruelle*	$		**62 730**		**59 428**		**56 124**
Avec ruelle	$		**65 880**		**62 052**		**58 224**
Économies réalisées selon l'implantation par rapport à la maison individuelle isolée **Avec ruelle**			**50 %**		**52,6 %**		**55,3 %**
Sans ruelle			**50 %**		**52,9 %**		**55,8 %**

TABLEAU 5 : COMPARAISON DES COÛTS SELON LE MODE D'IMPLANTATION POUR LES LOGEMENTS DES DUPLEX SANS SOUS-SOL ET GRENIER HABITABLE

COÛT DES OPTIONS

Les trois derniers tableaux indiquent les coûts pour les options proposées. Les coûts du tableau 6 sont établis comme suit : un extra de 4 $ du pied carré est nécessaire pour l'ajout d'un sous-sol non fini. La construction avec sous-sol est une option très économique pour augmenter la superficie totale de la maison. En effet, puisque la construction sans sous-sol demande également des fondations et des travaux d'excavation, les coûts supplémentaires pour l'ajout du sous-sol sont négligeables. Le prix pour l'ajout d'un sous-sol fini est établi à 24 $ du pied carré soit 4 $ pour la construction et 20 $ pour la finition. Cette dernière estimation peut varier considérablement selon le type de finition et les équipements. Ici, l'estimation est basée sur une finition standard avec une salle de bain. Le tableau 6 présente également les coûts additionnels pour la construction d'un grenier habitable inachevé ou fini.

Au tableau 7, les options pour la structure additionnelle sont évaluées. Ce tableau appuie le fait qu'il soit possible de construire un petit logement ou un bureau à des coûts raisonnables.

Finalement, les tableaux 8 et 9 fournissent des estimations pour les maisons individuelles et les logements des duplex selon leur mode d'implantation et les options choisies.

Éléments	Sous-sol non fini		Sous-sol fini		Grenier non fini		Grenier fini	
		Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)
Superficie de plancher (p.c)	720		720		720		720	
Coût de construction ($)	4		24		30		60	
Coût de l'option ($)	720 x 4	**2 880**	720 x 24	**17 280**	720 x 30	**21 600**	720 x 60	**43 200**
Profits, promotion, financement 20 %		576		3 456		4 320		8 640
COÛT FINAL ($)		**3 456**		**20 736**		**25 920**		**51 840**

TABLEAU 6 : COÛTS DE CONSTRUCTION POUR LES SOUS-SOLS ET LES GRENIERS HABITABLES

Éléments	1 étage (garage)		1 étage fini		2 étages (garage + espace fini à l'étage)		2 étages finis	
		Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)		Coût ($)
Dimension du volume (pieds)	20 x 20		20 x 20		20 x 20		20 x 20	
Nombre d'étages	1		1		2		2	
Superficie de plancher non fini (p.c)	400		-		400		-	
Superficie de plancher fini (p.c)	-		400		400		800	
Coûts de construction espace non fini ($ / p.c.)	30		-		30			
Coûts de construction espace fini ($ / p.c.)	-		60		60		60	
Coût de l'option ($)	400 x 30	**12 000**	400 x 60	**24 000**	400 x 30 400 x 60	**36 000**	800 x 60	**48 000**
Profits, promotion, financement 20 %		2 400		4 800		7 200		9 600
COÛT FINAL ($)		**14 400**		**28 800**		**43 200**		**57 600**

TABLEAU 7 : COÛTS DE CONSTRUCTION POUR LA STRUCTURE ADDITIONNELLE

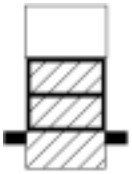
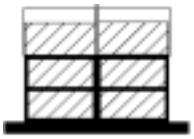
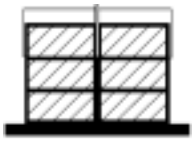
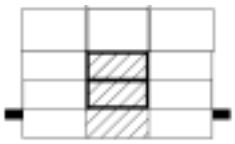
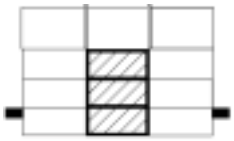
	Avec sous-sol inachevé		Avec sous-sol fini		Avec grenier inachevé		Avec grenier fini	
	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle
Maison individuelle isolée								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	125 460	131 760	125 460	131 760	125 460	131 760	125 460	131 760
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**128 916**	**135 216**	**146 196**	**152 496**	**151 380**	**157 680**	**177 300**	**183 600**
Maison individuelle jumelée								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	118 854	124 104	118 854	124 104	118 854	124 104	118 854	124 104
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**122 310**	**127 560**	**139 590**	**144 840**	**144 774**	**150 024**	**170 694**	**175 944**
Maison en rangée								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	112 248	116 448	112 248	116 448	112 248	116 448	112 248	116 448
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**115 704**	**119 904**	**132 984**	**137 184**	**138 168**	**142 368**	**164 088**	**168 288**

TABLEAU 8 : COMPARAISON DES COÛTS SELON LES OPTIONS CHOISIES, POUR LES MAISONS INDIVIDUELLES

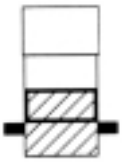
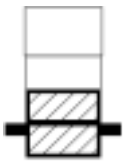
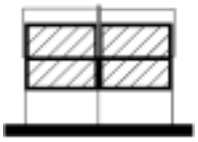
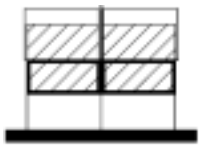
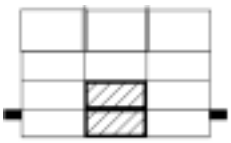
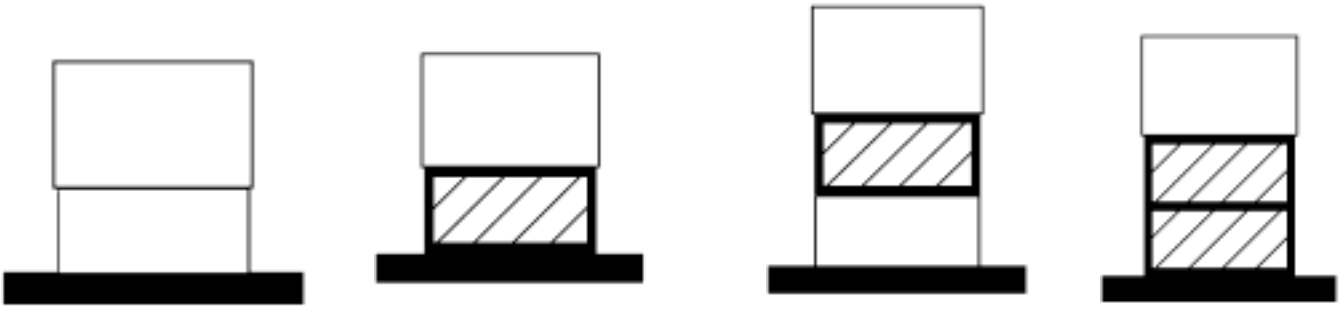
	Avec sous-sol inachevé		Avec sous-sol fini		Avec grenier inachevé		Avec grenier fini	
	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle	Sans ruelle	Avec ruelle
Duplex isolé								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	62 730	65 880	62 730	65 880	62 730	65 880	62 730	65 880
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**66 186**	**69 336**	**83 466**	**86 616**	**88 650**	**91 800**	**114 570**	**117 720**
Duplex jumelé								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	59 428	62 052	59 428	62 052	59 428	62 052	59 428	62 052
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**62 884**	**65 508**	**80 164**	**82 788**	**85 348**	**87 972**	**111 268**	**113 892**
Duplex en rangée								
Prix de l'unité de base incluant terrain, services et profits ($)	56 124	58 224	56 124	58 224	56 124	58 224	56 124	58 224
Prix de l'option incluant profits ($)	3 456	3 456	20 736	20 736	25 920	25 920	51 840	51 840
Coût final de l'unité ($)	**59 580**	**61 680**	**76 860**	**78 960**	**82 044**	**84 144**	**107 964**	**110 064**

TABLEAU 9 : COMPARAISON DES COÛTS SELON LES OPTIONS CHOISIES, POUR LES LOGEMENTS DES DUPLEX



LA COMMUNAUTÉ 3

Les objectifs de base pour la communauté sont de densifier, tout en limitant les effets de la densité perçue, d'encourager la circulation piétonnière, d'augmenter la mixité sociale et fonctionnelle, d'équiper les communautés en transports en commun et de miser sur les aspects sociaux.

La densification est en elle-même écologique puisqu'elle limite l'expansion urbaine et utilise plus efficacement les ressources naturelles. Une autre stratégie fondamentale consiste à limiter l'usage de l'automobile en équipant la communauté en commerces et services et en encourageant la marche et l'usage des transports en commun.

Une densification bien gérée dépend d'une étroite relation entre les composants de la communauté. La densification doit être faite sans réduire significativement le confort des résidents. Il importe donc de trouver un équilibre entre les éléments pour ainsi doser les réductions, compenser les pertes et effectuer les réductions là où l'influence sur le confort des résidents est minimale.

Dans un milieu plus dense, les aspects sociaux doivent être considérés de façon très particulière et la planification doit favoriser la création d'un esprit communautaire fort. La conception doit donc miser sur la création de lieux de rencontre. Elle doit également se concentrer sur les relations entre les espaces privés et communs puisque l'équilibre entre l'intimité et la collectivité en dépend et, par conséquent, le bien-être des résidents et de leurs relations sociales.

Le présent chapitre comprend deux sous-sections. La première partie établit les prémisses du design pour la communauté, sous-jacentes aux composants du design développés dans la deuxième partie.

3.1 LES PRÉMISSES DU DESIGN DE LA COMMUNAUTÉ

LA CRÉATION D'UNE COMMUNAUTÉ PIÉTONNIÈRE

Les transports en commun

Dans le but de réduire la dépendance à l'automobile, les nouvelles communautés seront positionnées de façon à ce qu'elles puissent profiter des transports en communs existants ou de manière à ce que ceux-ci puissent être accrus avec un minimum d'investissements.

La mixité fonctionnelle

La mixité fonctionnelle sera une autre stratégie exploitée pour limiter l'usage de l'automobile. Lorsque la dimension de la communauté le permettra, un cœur commercial sera accessible à pied à partir des secteurs de la communauté. Bureaux et commerces à domicile seront également permis. En plus de répondre aux besoins contemporains de notre société, cette stratégie réduira les nécessités de déplacement et améliorera la qualité de vie individuelle et collective.

Réseau piétonnier

Une planification perméable et des réseaux piétonniers et cyclables sécuritaires et bien adaptés à tous les usagers faciliteront l'accès aux espaces publics et commerciaux, à tous les parcs et aux transports en commun.

L'expérience kinesthésique sera également considérée en tant que motivateur pour les déplacements des piétons. Ainsi la création d'un environnement animé et à l'échelle humaine sera favorisée.

FORMES ET ORGANISATION DES SOUS-DIVISIONS DU TERRAIN

Typologie de logement

Les nouvelles communautés doivent encourager la mixité sociale. À cette fin, la variété des types d'habitations est nécessaire. Le regroupement des habitations sera donc planifié pour offrir un éventail de choix au niveau du coût, du mode d'implantation et du mode de propriété, et ce, tout en préservant l'unité visuelle de la collectivité.

Formes et dimensions des îlots

Puisque l'un des objectifs du concept est de conserver une part du caractère de la banlieue traditionnelle, les composants, qui formeront les îlots, permettront la création d'îlots inspirés des lotissements typiques des banlieues. Les lots qui les composeront seront cependant réduits et les dimensions des îlots seront revues et redéfinies pour encourager la circulation piétonnière.

Les rues

Dans les nouvelles communautés, la superficie du sol occupée par les rues doit être réduite. Cet objectif sera atteint par une planification plus efficace du système routier et par la réduction des largeurs de rues.

Les ruelles

La ruelle ne sera pas considérée en tant que simple élément de service mais en tant que zone communautaire, qu'espace de socialisation et en tant que sentier piéton sécuritaire et attrayant.

Les stationnements

Comme il fut préalablement exprimé, notre concept visera à minimiser l'effet visuel des stationnements. Le concept cherchera également à multiplier les options pour répondre aux diverses typologies de logement suggérées et pour offrir des habitations de différents coûts.

Les espaces ouverts communs

La planification des espaces ouverts est déterminante pour l'équilibre entre l'intimité et l'esprit communautaire. Les espace privés seront suffisants et bien délimités visuellement des espaces communs. Notre concept proposera également de subdiviser l'espace ouvert total en petites zones semi-publiques, partagées par un groupe limité d'habitations. De plus, pour répondre à la diversité des usagers, la variété sera recommandée.

AUGMENTATION DE LA DENSITÉ

Des typologies adaptées permettant une plus forte densité seront proposées pour les contextes plus urbains.

ESPRIT COMMUNAUTAIRE

Les nouvelles communautés miseront sur l'esprit communautaire en insistant sur les lieux de rencontre et sur les éléments architecturaux et urbains qui favorisent les contacts sociaux.

3.2 LES COMPOSANTS DU DESIGN

LA CRÉATION D'UNE COMMUNAUTÉ PIÉTONNIÈRE

L'objectif étant de réduire la dépendance à l'automobile, la création d'une communauté piétonnière est une idée directrice dans notre conception. Trois considérations principales sont ici analysées : l'accessibilité aux transports en commun, la mixité fonctionnelle et la création d'un réseau piétonnier sécuritaire et efficace.

Transports en commun

Pour limiter l'usage de l'automobile, les nouvelles communautés doivent encourager l'usage des transports en commun. Pour ce faire, ceux-ci doivent être efficaces et très accessibles, appuyant la volonté d'implanter les nouvelles communautés sur la périphérie immédiate de la ville où ces services sont déjà présents ou plus faciles à prolonger. Selon la théorie des TODS de Peter Calthorpe, illustrée à la figure 3.1, les communautés devraient se développer le long des axes d'autobus ou de train. Notre concept arbore la même philosophie et favorise l'expansion de la communauté à partir du point de transit. Pour encourager l'usage des transports en commun, il est essentiel que l'accès au point de transit, à partir de tous les secteurs de la communauté, ne dépasse pas 10 minutes de marche (fig. 3.2).

Mixité fonctionnelle

Les nouvelles communautés doivent être planifiées selon une vision globale où l'activité commerciale s'inscrit au cœur de la communauté. Cette mixité doit être présente à trois niveaux, soit l'ensemble de la communauté, du quartier et de la maison.

Mixité fonctionnelle de l'ensemble de la communauté

Les nouvelles communautés doivent être planifiées autour d'un noyau ou d'une artère commerciale. Toujours inspiré de Calthorpe, le cœur commercial, juxtaposé au point de transit, doit être accessible dans un rayon de 615 m ou 2 000 pieds, soit 10 minutes de marche, déterminant la dimension maximale d'une communauté (fig. 3.2). Des commerces de plus grande échelle devraient également s'insérer entre les communautés voisines. Cette stratégie permet d'offrir aux petites communautés ou aux communautés qui se développent les services encore absents dans la collectivité.

À l'image des artères commerciales de Montréal, la mixité entre les commerces et l'habitation est encouragée dans la zone commerciale (fig. 3.3).

Mixité fonctionnelle des quartiers

La mixité fonctionnelle doit également être permise à l'extérieur du cœur commercial. Pour certaines zones stratégiques, les rez-de-chaussée des bâtiments de coin par exemple, des fonctions commerciales sélectionnées devraient être permises. Cette stratégie, typique de Montréal, permet de bien desservir tous les secteurs d'une communauté plus volumineuse en services essentiels (ex. : dépanneur) (fig. 3.4).

Mixité fonctionnelle des habitations

Comme il fut discuté dans le deuxième chapitre, bureaux à domicile, services professionnels et commerces légers seront possibles pour chacune des résidences, soit dans l'unité principale, soit dans la structure additionnelle.

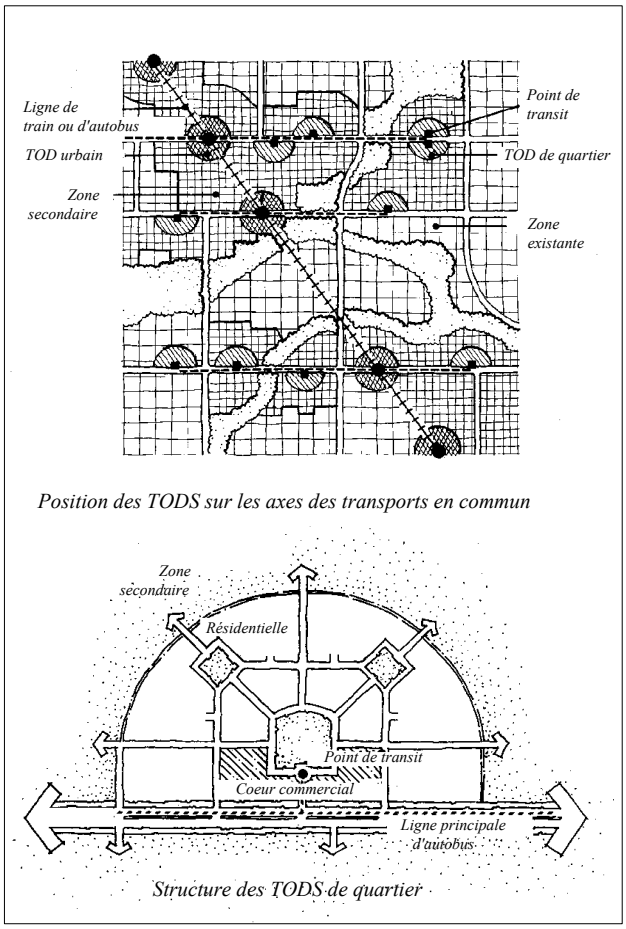


Figure 3.1 Théorie des TODS de Peter Calthorpe (Calthorpe, 1993)

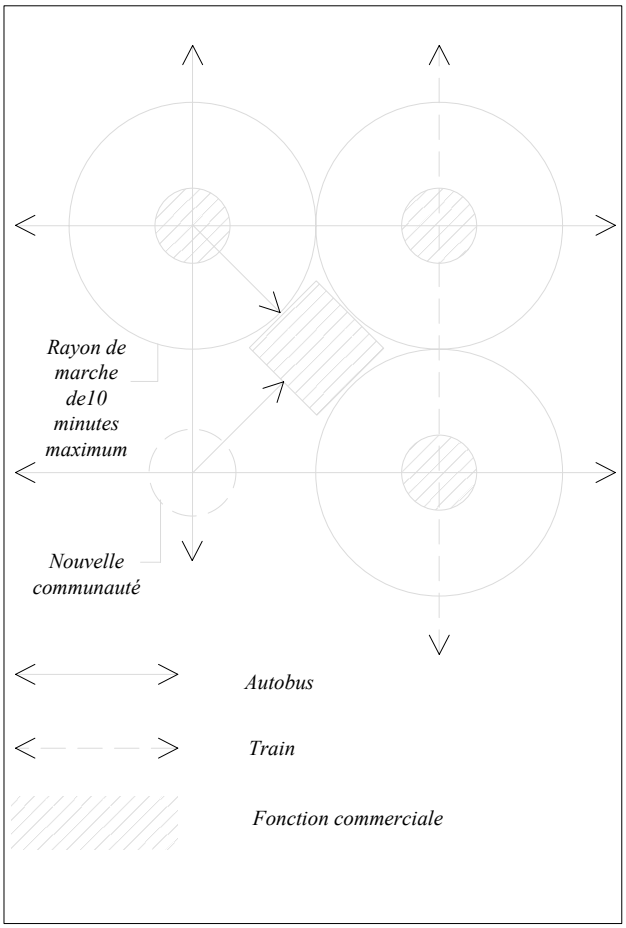


Figure 3.2 Fonction commerciale et développement des communautés le long des axes des transports en commun

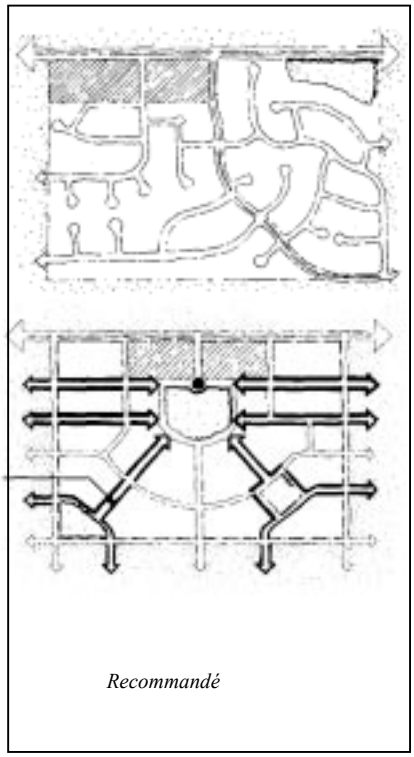
Figure 3.3 Mixité commerciale et résidentielle de la rue Notre-Dame, Montréal

Figure 3.4 Usage commercial du rez-de-chaussée des unités de coin

Réseau piétonnier

Perméabilité

La perméabilité du réseau piétonnier est un élément fondamental pour encourager la marche. Ce réseau doit être planifié de manière à limiter les détours et à relier le plus directement possible le cœur commercial et le point de transit à tous les secteurs de la communauté. Puisque les circulations piétonnière et automobile partagent généralement un même réseau, la continuité et la connectivité du réseau routier doivent être accrues (fig. 3.5).



Recommandé

Figure 3.5 Perméabilité du système de rues (Calthorpe, 1993)

Sécurité

La circulation piétonnière doit être conçue de manière à être sécuritaire. La ségrégation entre la circulation des piétons et des automobiles, grâce à un réseau de sentiers pour piétons, est une stratégie intéressante qui est particulièrement sécuritaire pour les enfants. Ces sentiers devraient être planifiés de façon à relier tous les espaces verts, communautaires et commerciaux entre eux (fig. 3.6). Aux intersections avec les rues, les traverses pour piétons devraient être marquées d'un pavage particulier.

Lorsque les circulations automobile et piétonnière sont combinées, certaines stratégies peuvent être utilisées pour accroître la sécurité. Dans le cas de rues avec trottoirs, les stationnements parallèles séparant la voie de circulation et les trottoirs augmentent la protection des piétons. Comme illustré à la figure 3.8, dans le cas de rues moins achalandées, les rues locales par exemple, le trottoir peut être substitué par une zone piéton délimitée simplement par un changement de matériau. Les rues peuvent également être partagées par les usagers sans nécessiter de délimitation. Dans cette situation, l'usage de matériaux texturés favorise un ralentissement de la circulation et accroît la sécurité des piétons.

Haltes

Puisqu'un des objectifs du concept vise la création de communautés bien adaptées aux besoins des personnes âgées, le réseau piétonnier doit offrir des haltes fréquentes. Une alternance de zones d'arrêt devrait structurer le réseau. Lorsque le réseau est planifié de façon à relier les espaces verts entre eux, ceux-ci peuvent constituer une partie de ces haltes. Comme illustré à la figure 3.7, il est également possible d'aménager des aires de repos le long des trottoirs.

Un environnement animé

Une planification efficace et sécuritaire du réseau piétonnier n'assure pas complètement la formation d'une communauté où la marche est agréable. Le caractère architectural, l'animation des rues et la création d'un environnement à l'échelle humaine sont toutes des caractéristiques qui incitent la circulation piétonnière (fig. 3.9). Ainsi les rues bien encadrées, agréablement aménagées et animés par la présence de commerces, de balcons et de façades variées, combinées à une planification de l'espace qui dirige le piéton dans sa promenade et qui insiste sur la création de perspectives intéressantes, influencent significativement le plaisir de la marche.

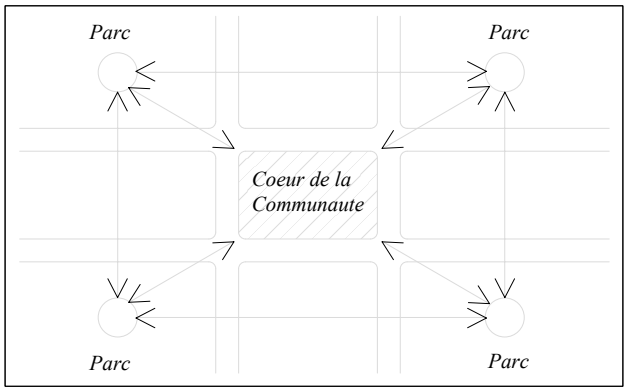


Figure 3.6 Réseau de sentiers piétonniers à travers la communauté

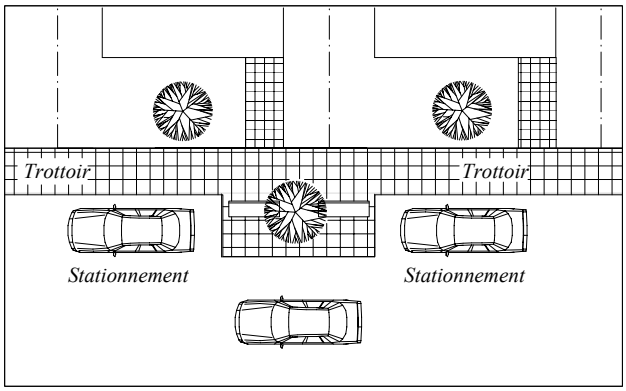


Figure 3.7 Amènagement de haltes le long des trottoirs

Bande étroite, d'une couleur et d'un matériau différent, au même niveau que la chaussée

Chaussée partagée par les piétons et les automobilistes

Figure 3.8 Exemples pour la combinaison de la circulation des piétons et des automobiles

Monotonie de la forme architecturale répétitive

Richesse de la forme architecturale variée

Figure 3.9 Influence de la forme architecturale sur la qualité visuelle de l'environnement et sur le plaisir de la marche

FORMES ET ORGANISATION DES SOUS-DIVISIONS DU TERRAIN

Typologies de logement

Variété des types d'habitations

L'uniformité du type de logement et de l'implantation que propose la banlieue traditionnelle ne répond plus à la grande majorité des ménages. La famille nucléaire n'est plus un modèle homogène et plusieurs autres catégories d'accédants à la propriété expriment des besoins différents. Les secteurs de banlieues sont généralement développés en visant un éventail de ménages relativement limité puisque le coût, le type et le mode d'implantation des habitations sont relativement similaires dans tout le projet.

À l'image de la ville, les nouvelles communautés devront miser sur une diversité du logement qui encouragera la mixité sociale et qui répondra aux besoins d'un plus large éventail d'acheteurs. Comme il fut préalablement illustré dans la section des composants du design de la maison, des options de superficies et de composants permettent d'adapter la maison aux besoins spatiaux et économiques des différents types de ménages. La variété des options et, par conséquent, des coûts peut être accrue par une mixité des typologies dans la communauté.

Cependant, considérant le fait qu'il serait difficile de vendre des maisons luxueuses dans un quartier où l'on retrouverait également des options économiques, la mixité doit tenir compte d'un écart raisonnable dans l'éventail des prix. De plus, la mixité ne doit pas interférer avec l'unité visuelle de la communauté. Des configurations et des hauteurs moins contrastantes entre les différentes typologies assurent une plus grande harmonie.

Dans l'optique d'assurer cette unité visuelle et une marge raisonnable des coûts, notre concept propose qu'un même volume puisse être utilisé, implanté et regroupé de façons variées. Ainsi, le volume de la maison peut être utilisé en tant que maison individuelle ou duplex et les habitations peuvent être isolées, jumelées ou en rangée (fig. 3.12). Pour accroître l'harmonie visuelle, il est préférable de regrouper les typologies de logement par zone. La fragmentation des habitations en petits groupes favorise également l'esprit communautaire et le bon voisinage (fig. 3.10).

Distribution des typologies et des fonctions

La distribution des typologies de logement doit suivre certains principes. Comme l'illustre le schéma de la figure 3.11, les habitations de plus forte densité devraient être positionnées autour des parcs publics ou près des commerces et la densité devrait décroître à partir de ce point.

D'autres considérations peuvent également diriger l'emplacement des diverses densités et commerces. La figure 3.13 donne certains exemples régissant cette planification. Ainsi, les plus fortes densités (duplex ou maisons individuelles en rangée) devraient être positionnées autour des espaces publics, des voies de circulation principales et dans les zones où il est préférable d'introduire de l'habitation plus économique, près des artères de circulation par exemple. L'habitation de plus faible densité peut être distribuée dans les autres secteurs de la communauté, en suivant l'objectif d'une décroissance des densités. Pour les commerces, bien que ceux-ci puissent être des bâtiments à fonction unique, notre concept suggère l'usage du rez-de-chaussée des habitations. Les habitations à usage mixte devraient être concentrées autour des espaces publics ou des rues principales alors que les bâtiments uniquement commerciaux pourraient prendre place à l'entrée de la communauté. Finalement, les bureaux à domicile devraient être permis dans toutes les habitations de la communauté.

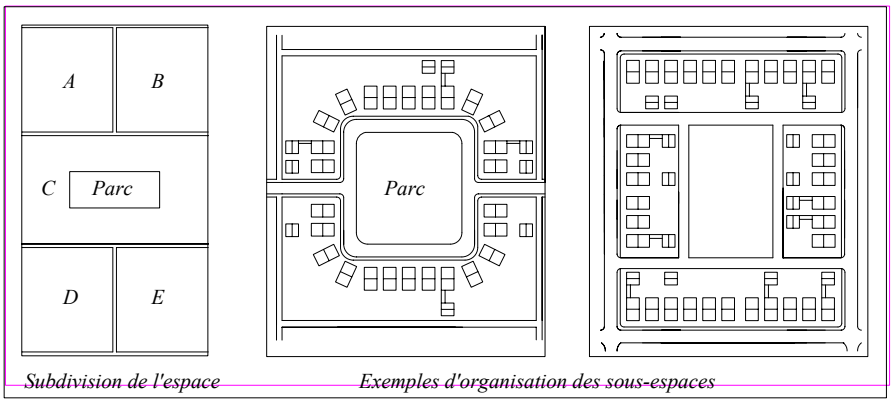


Figure 3.10 Fragmentation de l'ensemble en petits groupes d'habitations

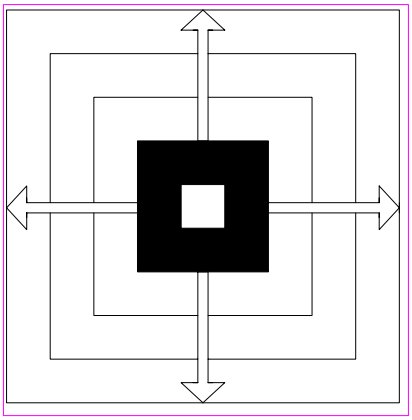


Figure 3.11 Décroissance de la densité à partir des espaces communautaires ou des commerces

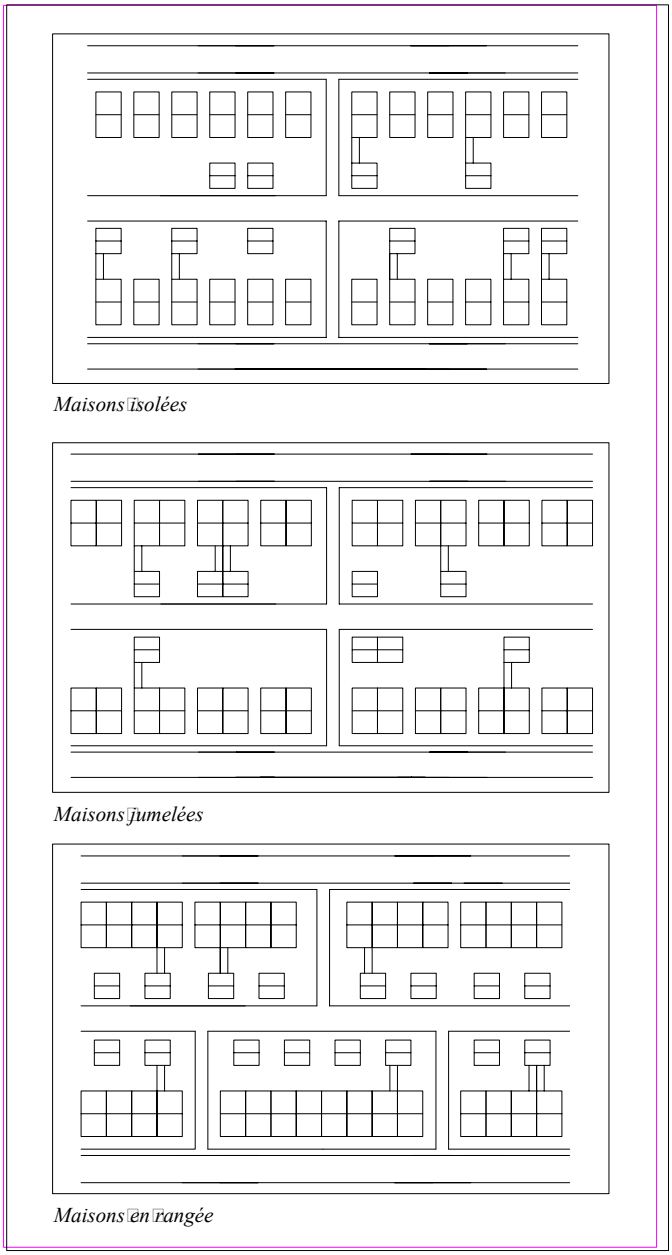


Figure 3.12 Regroupement possible des habitations

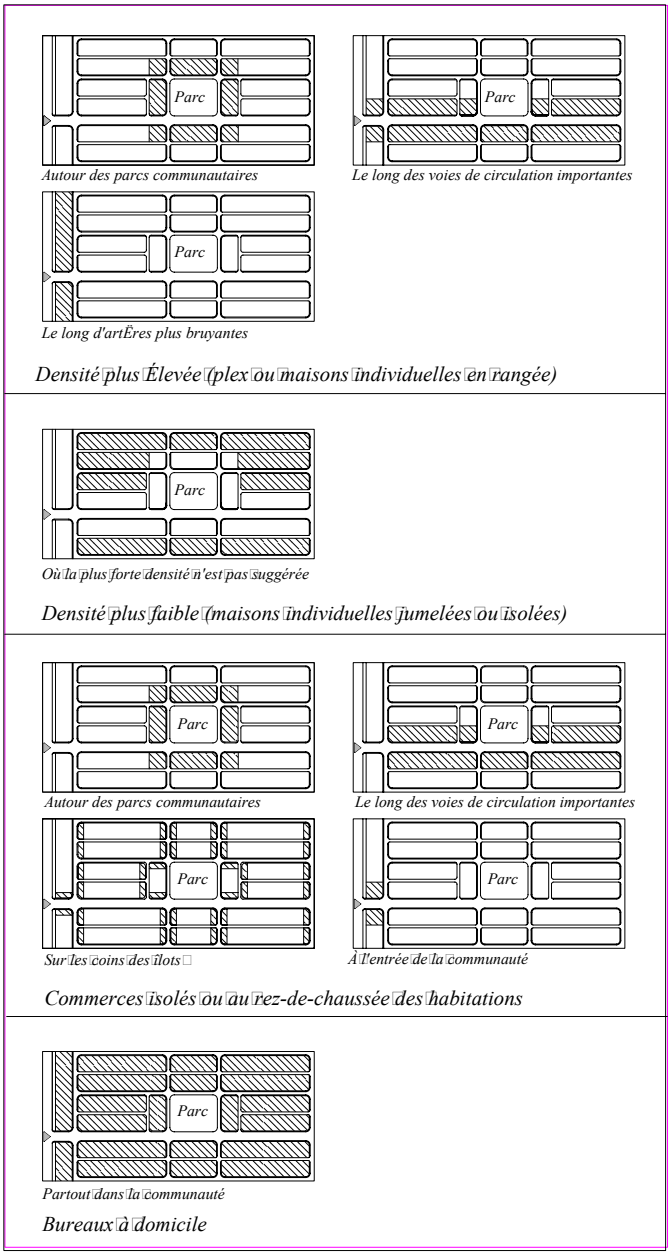


Figure 3.13 Emplacements logiques pour les bureaux, commerces et densités

Formes et dimensions des îlots

Formes des îlots

Dans le but de conserver une certaine part du caractère de la banlieue traditionnelle, la conception des îlots devrait s'inspirer des lotissements typiques des banlieues. Cependant, puisque l'objectif de notre concept vise la création d'une communauté piétonnière, les modèles de lotissement où la discontinuité est accrue et la connectivité est réduite sont éliminés de notre analyse. Notre but est en effet de reproduire une image analogue à la banlieue tout en augmentant la perméabilité.

La figure 3.14 présente un certain nombre de modèles, retrouvés dans la banlieue mature de Pointe-Claire, à partir desquels un menu de lots est développé (fig. 3.15). Trois types de lots apparaissent : les lots de centre, les lots de coin et les lots angulaires. Pour chacun des trois types, la profondeur du lot peut être de 100' ou de 92', offrant un total de 16 lots. Les lots de 92' de profondeur sont généralement utilisés lorsqu'il y a une ruelle.

Les lots de centre ont 20', 30' ou 35' de largeur. Le lot de 20' convient à la maison en rangée alors que les lots de 30' et de 35' sont prévus pour les maisons individuelles ou jumelées, selon les exigences reliées aux stationnements (voir page 17). Les lots de coin doivent être choisis de manière à laisser une marge minimale de 10' sur la partie du lot donnant sur la rue latérale. Il serait également préférable de planifier les espaces de stationnement latéraux sur la partie opposée du lot pour ainsi mieux définir le coin. Finalement, les lots angulaires permettent de reproduire plusieurs configurations de la figure 3.14 et accroissent la flexibilité dans la planification des communautés. La figure 3.16 donne quelques exemples d'îlots, formés à partir du menu des lots proposés et inspirés des configurations typiques de la banlieue.

Il est important de comprendre que les lots proposés représentent un guide général. Les configurations et les dimensions peuvent être modifiées pour s'adapter aux exigences de la planification et au site. Les configurations des îlots sont également proposées en tant qu'exemples d'une organisation basée sur les lotissements typiques des banlieues et n'imposent aucune limitation.

Dimension des îlots

Dans le but de faciliter la circulation des piétons, la longueur maximale des îlots est basée plutôt sur les principes de lotissement de la ville que sur ceux de la banlieue. Bien qu'il soit difficile de faire une moyenne précise des longueurs d'îlots des banlieues, elles se situent fréquemment entre 975 et 1 300 pieds (300 m à 400 m) et peuvent même atteindre 2 000 pieds (615 m), dans les conceptions très discontinues. En comparaison, les îlots du centre-ville de Montréal n'excèdent généralement pas 812 pieds (250 m). En nous basant sur le fait que le centre-ville représente un environnement mieux adapté à la marche, nous suggérons une longueur maximale d'îlots de 812 pieds (250 m).

Pour une plus grande perméabilité, le concept suggère de fragmenter la longueur de l'îlot en y introduisant des sentiers pour les piétons. Lorsque l'îlot comprend des rues en cul-de-sac, la présence d'un lien piéton devient alors indispensable (fig. 3.16). Dans les situations où la longueur de l'îlot devrait excéder 812 pieds (250 m), la présence d'un sentier piéton, dégagé en toutes saisons, deviendrait également essentielle.

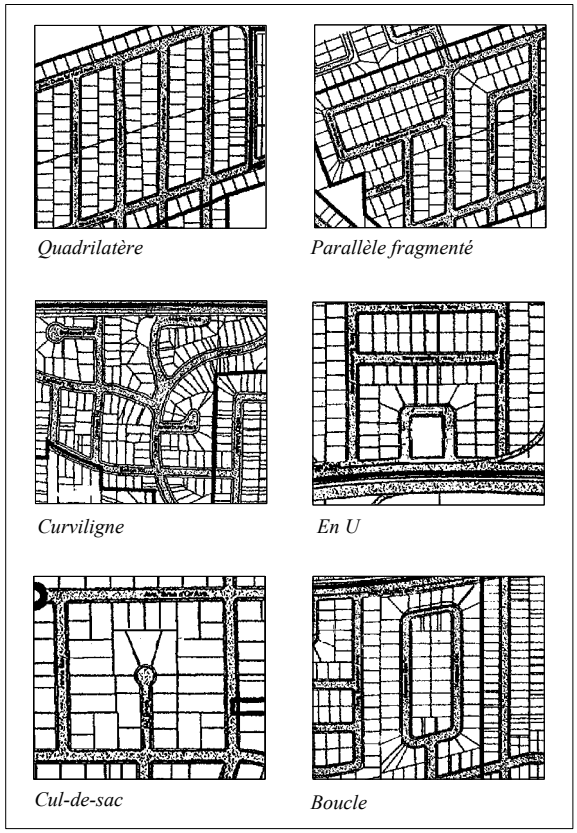


Figure 3.14 Lotissements typiques des banlieues

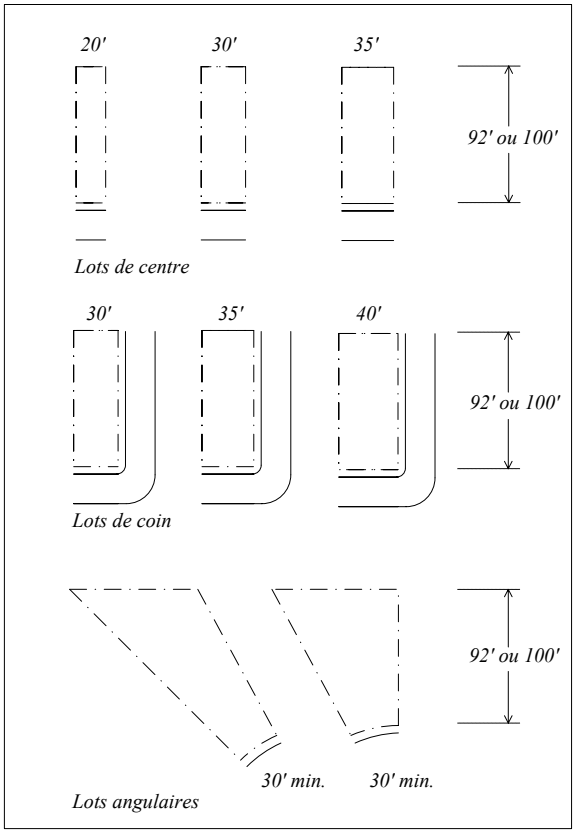


Figure 3.15 Menu des lots proposés

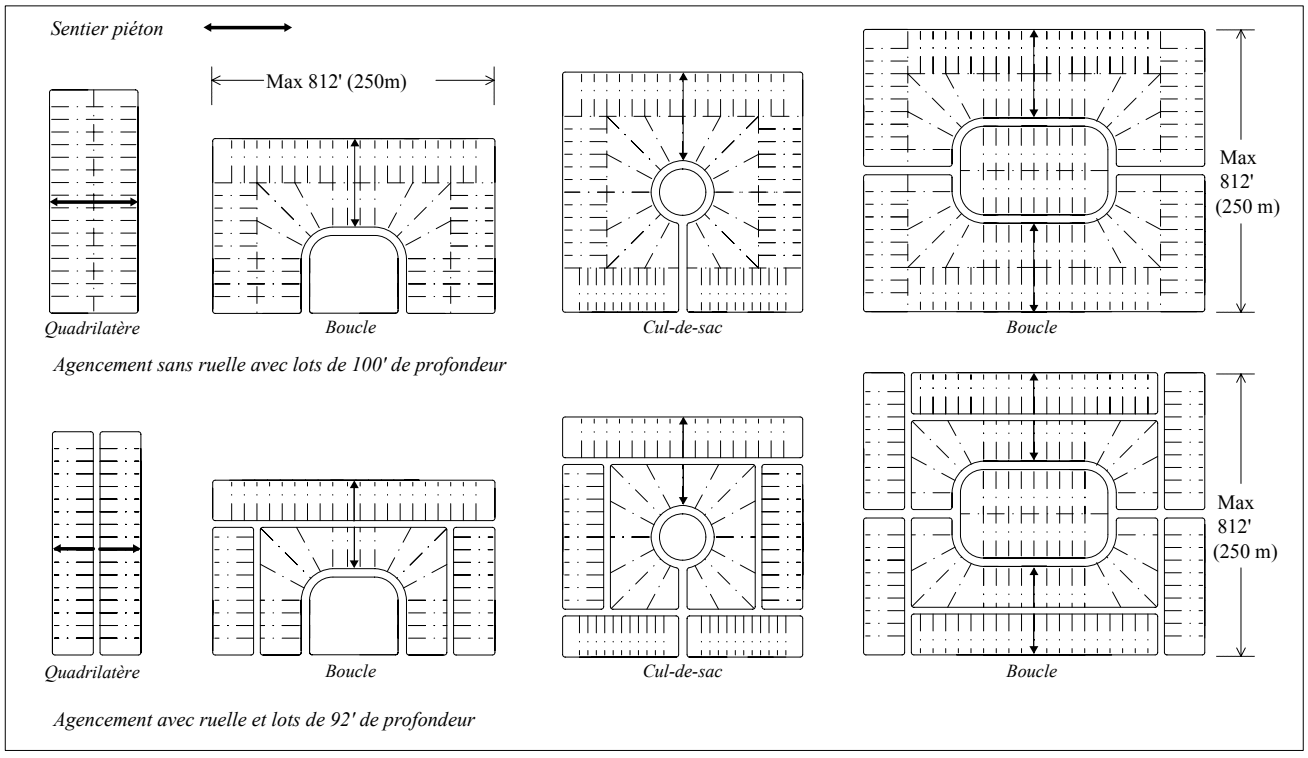


Figure 3.16 Exemples d'îlots formés à partir des lots proposés

Les rues

La planification efficace du réseau routier est une stratégie qui permet de densifier et de réduire les coûts sans augmenter la densité perçue. La planification des rues doit être faite de manière à limiter le nombre de voies nécessaires. Idéalement, les rues devraient être bordées d'habitations sur leurs deux côtés, réduisant ainsi les coûts de chaque terrain par le partage des frais de construction. Les coûts pour la construction du système routier peuvent également être réduits en diminuant la largeur des voies de circulation. Les rues des banlieues ont généralement une largeur excessive qui augmente significativement le coût des habitations et qui crée une échelle indépendante de celle de l'homme. Des voies plus étroites, bordées d'arbres, et l'implantation des habitations plus près des trottoirs permettent un meilleur encadrement des rues et encouragent la marche. De plus, les rues étroites favorisent la réduction de la vitesse et accroissent la sécurité (fig. 3.17).

Notre concept suggère des largeurs de rues qui rejoignent davantage celles des villes traditionnelles que celles des banlieues typiques. Trois types de voies de circulation sont proposés : les rues de desserte locales, les collectrices et les ruelles (fig. 3.18).

Rues de desserte locales

Les rues de desserte locales sont réduites à 18' pour les voies sans stationnement parallèle et à 25' pour celles offrant une zone de stationnement sur l'un des côtés. Les rues avec des stationnements latéraux sur les deux côtés sont déconseillées pour les voies locales.

Collectrices

Les collectrices sont les routes principales de la communauté, donnant accès aux rues de desserte locales. Les collectrices sont également les voies de circulation où la fonction commerciale est permise. Des espaces de stationnement latéraux y sont donc présents. Les collectrices devraient également être employées autour des espaces communautaires tels que le parc principal de la communauté. La largeur du pavage, étant établie à 20', les collectrices ne devraient pas excéder des largeurs de 27' ou 34', selon la présence de stationnements latéraux sur un ou sur les deux côtés. Des pistes cyclables, reliées au réseau existant, devront faire partie intégrante de la planification des nouvelles communautés et les collectrices sont les voies de circulation qu'elles devraient emprunter. Pour les collectrices avec piste cyclable, l'un des espaces de stationnement latéraux sera substitué par cette fonction.

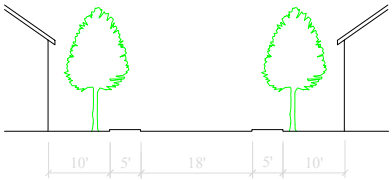
Les ruelles

La largeur des ruelles est établie à 16'. Le point suivant, portant sur les ruelles, démontre pourtant que cette dimension peut être modifiée lorsque la ruelle est combinée à des zones de stationnement ou à des espaces verts.

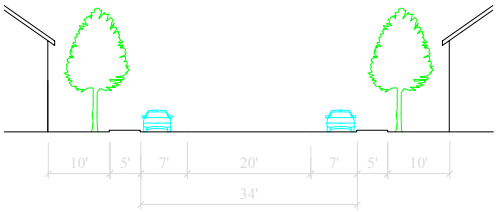
Proportions typiques des rues locales des banlieues

Proportions typiques des rues locales des villes traditionnelles

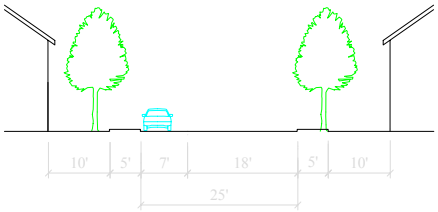
Figure 3.17 Comparaison entre les caractéristiques des rues typiques de la banlieue et celles des villes traditionnelles



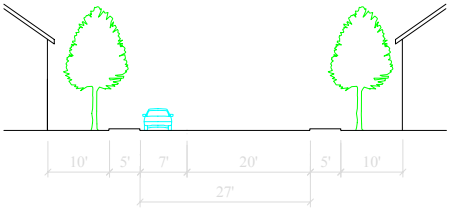
Rue locale sans stationnement latéral



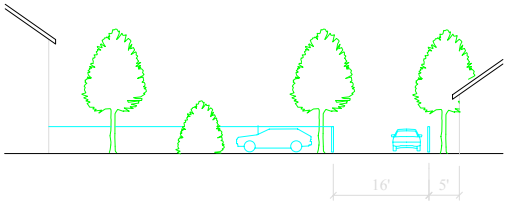
Connectrice ou rue commerciale avec stationnement sur deux côtés



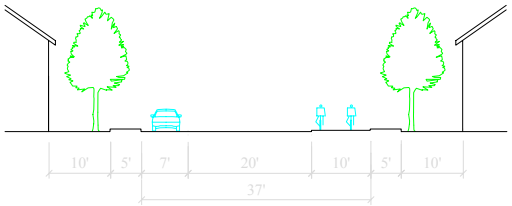
Rue locale avec stationnement latéral sur un côtés



Connectrice ou rue commerciale avec stationnement sur un côté



Ruelle



Connectrice ou rue commerciale avec piste cyclable

Figure 3.18 Proportions des rues proposées pour les nouvelles communautés

Les ruelles

Un lieu social

Notre vision par rapport à la ruelle est de pousser sa vocation au-delà de ses fonctions de service pour en faire un espace informel polyvalent et un lieu de socialisation. Des ruelles bien aménagées et invitantes, combinées à la présence des structures additionnelles, où de petits commerces pourraient animer l'espace, favoriseraient la transformation de cet élément fonctionnel en un espace social. Cette stratégie a d'ailleurs déjà fait ses preuves dans le passé. Avant que les stationnements n'envahissent ces lieux, les ruelles de Montréal étaient parsemées de petits marchands et représentaient un espace social où petits et grands jouaient et fraternisaient. Une planification délicate de la ruelle, qui vise la cohabitation des véhicules et des piétons, pourrait lui redonner cette vocation sociale.

Notre objectif est de donner à la ruelle l'image d'une rue, de faire de celle-ci une rue de deuxième niveau. La présence des structures additionnelles appuie également ce désir puisque la ruelle devient l'accès principal aux bureaux et logements qu'elles abritent. Les images de la figure 3.19 illustrent qu'il est possible et facile de donner à la ruelle une apparence attrayante en l'encadrant de verdure et en traitant son sol d'un pavage particulier.

Barrière d'intimité

Les images de la figure 3.19 démontrent également l'importance d'une division physique entre la cour arrière et la ruelle. L'intimité de la cour doit être tout particulièrement respectée. Bien que le concept vise à donner à la ruelle l'image d'une rue, la relation entre la ruelle et la cour arrière demeure très différente que celle qui existe entre la rue et l'espace avant. En effet, l'intimité de l'espace arrière est stratégique pour maximiser son utilisation alors que l'espace avant joue un rôle beaucoup plus formel. De plus, la présence de clôtures, de haies ou de murets a l'avantage de mieux structurer et encadrer l'espace défini pour la ruelle.

La figure 3.20 montre l'aménagement d'une ruelle où garages, stationnements ouverts, commerces et logements animent l'espace et où l'intimité des zones privées arrière est respectée.

Un réseau piéton

Le traitement de la ruelle en tant que zone sociale et un aménagement qui vise le partage de l'espace entre l'automobiliste et le piéton font des ruelles un réseau piétonnier très efficace et économique. En effet, comme l'illustre la figure 3.21, l'ensemble des ruelles forme une trame très perméable à travers la communauté et ce réseau est avantageusement entretenu tout au long de l'année. La création du réseau piétonnier, structuré à partir des ruelles, a également l'avantage de maximiser l'utilisation du sol puisque les ruelles exercent simultanément ces deux fonctions.

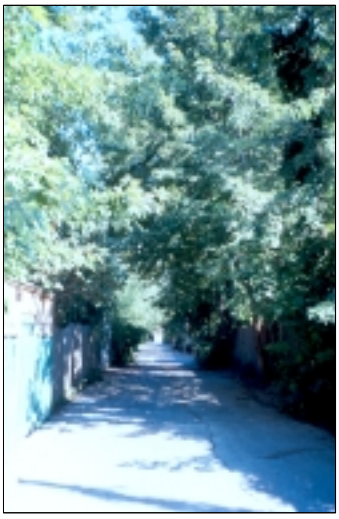
Pour que la ruelle soit pleinement utilisée en tant que sentier piéton, la sécurité de l'utilisateur doit être accrue. Plusieurs stratégies peuvent être exploitées à cette fin, dont les dos d'âne, les matériaux très texturés, les changements de textures du pavage aux intersections entre la ruelle et les sentiers transversaux, ainsi qu'une déviation de la circulation automobile. Cette dernière stratégie, illustrée à la figure 3.23, réduit effectivement la vitesse de circulation en limitant la portée de vision du conducteur.

La ruelle piétonne, telle qu'illustrée à la figure 3.19, pourrait compléter le réseau piétonnier en fragmentant l'îlot aux endroits stratégiques (fig. 3.21). De plus, dans le cas d'une planification sans ruelle, la ruelle piétonnière offrirait un accès indépendant aux structures additionnelles (fig. 3.22).

Stationnement ouvert

Garage et étage habitable

Pavage et aménagement de la ruelle



Végétation abondante

Ruelle piétonnière

Figure 3.19 Exemples de ruelles à Montréal

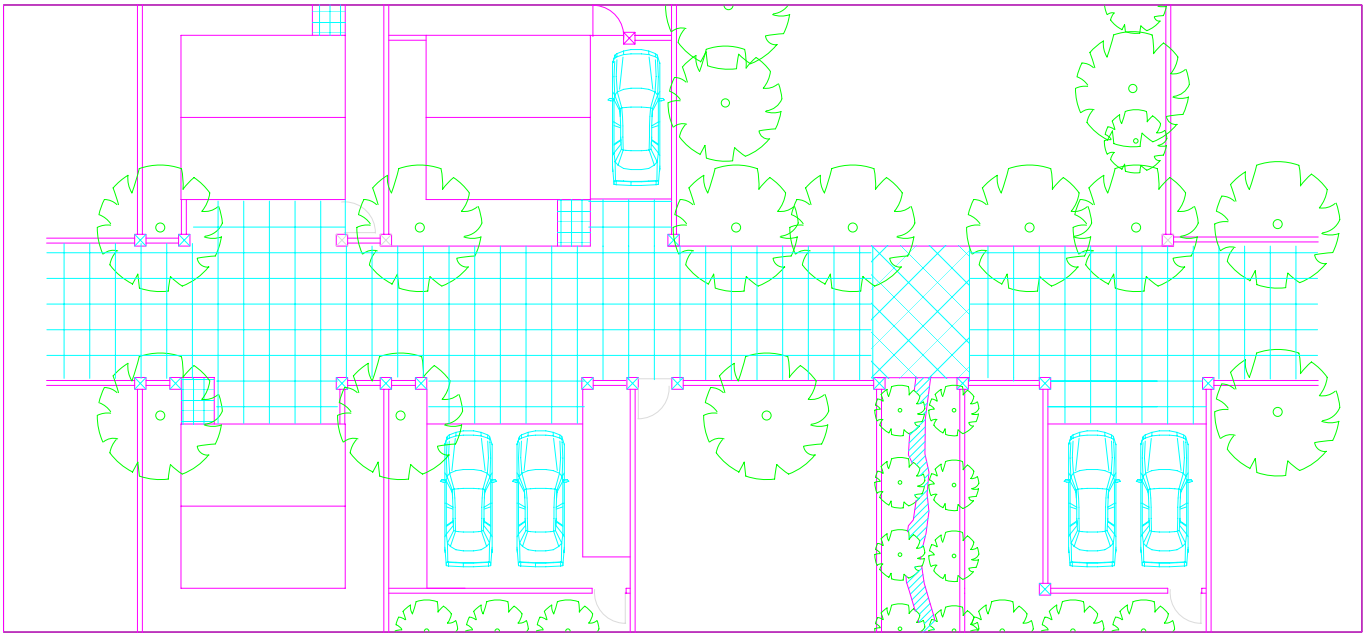


Figure 3.20 Exemple d'aménagement de la ruelle

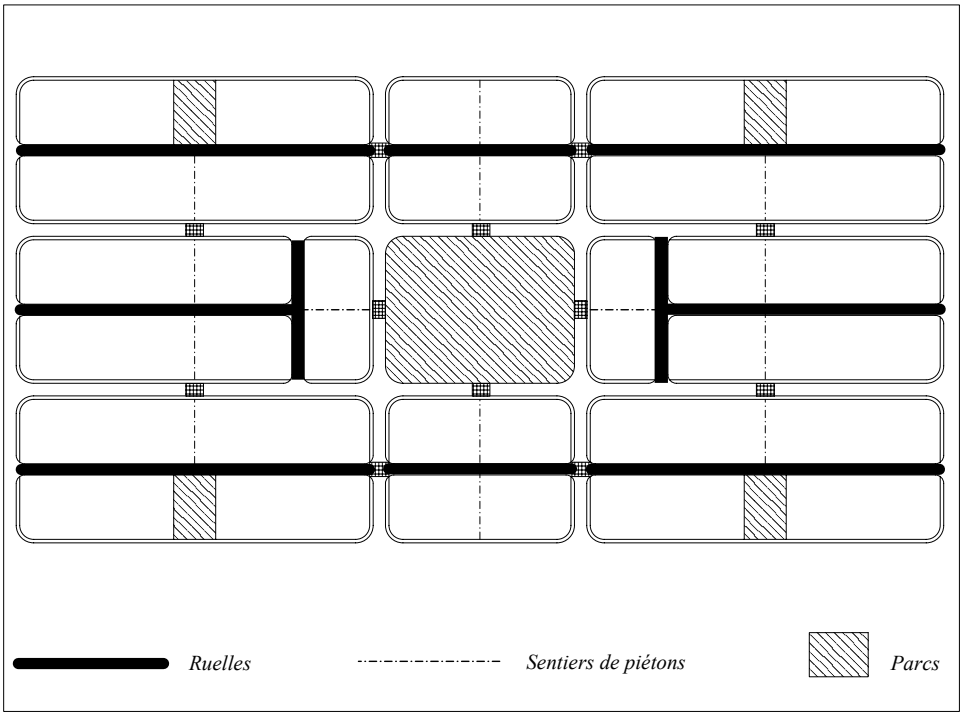


Figure 3.21 Réseau piétonnier à travers la communauté formé par la combinaison de ruelles et de sentiers de piétons

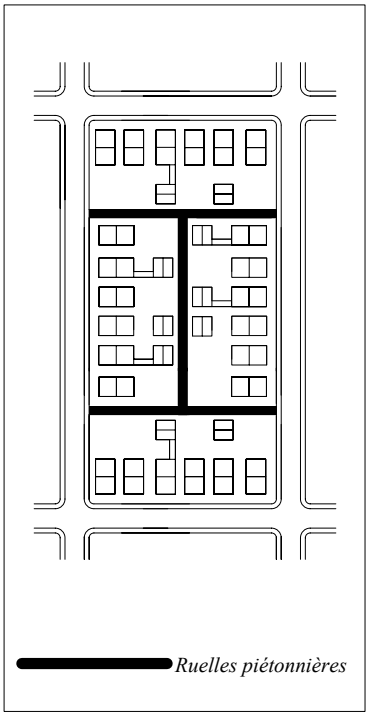


Figure 3.22 Ruelles piétonnières

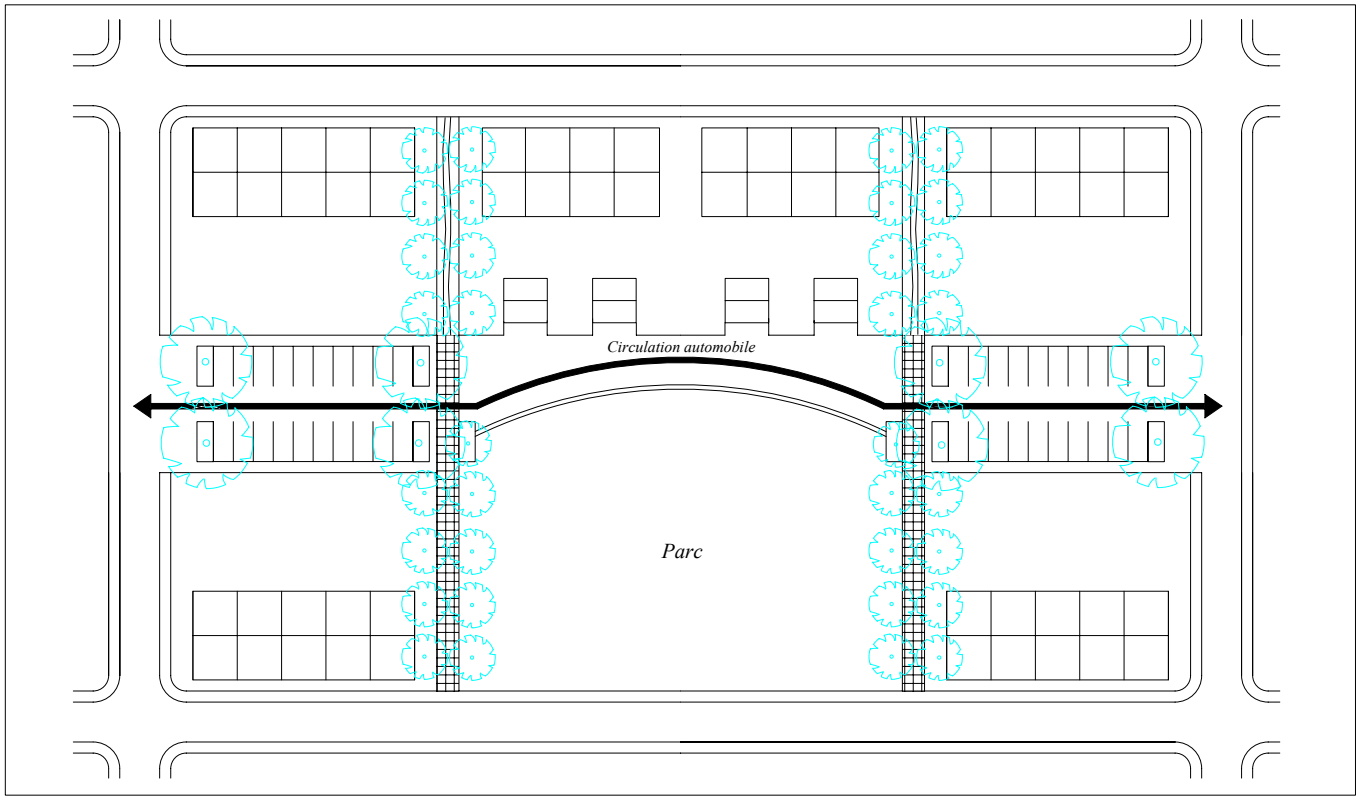


Figure 3.23 Déviation de la circulation automobile et combinaison de la ruelle, des stationnements et de l'espace vert

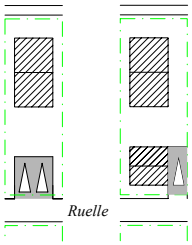
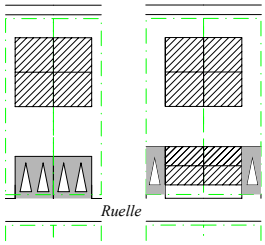
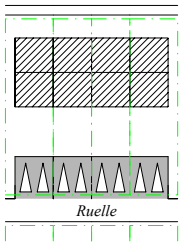
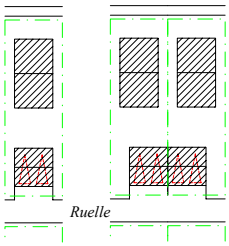
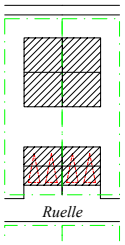
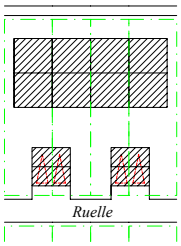
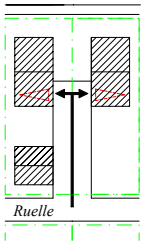
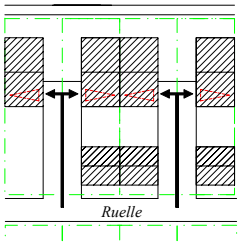
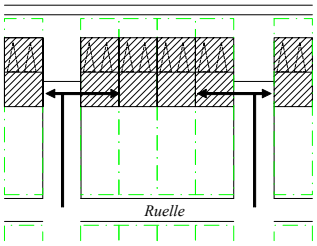
Les stationnements

Bien que des options de stationnements accessibles à partir de la rue soient proposées dans le concept, les options favorisées sont celles où l'accès se fait à partir de la ruelle. L'usage de la ruelle et du stationnement arrière est tout particulièrement suggéré pour les habitations faisant face aux parcs publics ou pour les rues à fonctions mixtes (commerces au rez-de-chaussée). Les stationnements et les garages arrière ont cependant l'inconvénient d'augmenter les corvées de déneigement. Il s'agit d'un compromis auquel les résidents doivent se soumettre pour profiter d'un stationnement ou d'un garage privé sur le lot, tout en limitant l'effet visuel. La possibilité de liaison fermée entre la structure servant de garage et la maison limite ce désagrément.

La figure 3.24 illustre les diverses options de stationnements pour les maisons isolées, les maisons jumelées et les maisons en rangée. Pour chaque mode d'implantation, des options de stationnements ouverts ou de garages dans les structures additionnelles et les sous-sols sont offertes. Dans le but de maximiser l'espace, les structures additionnelles peuvent être jumelées même si les maisons sont isolées. La structure pourrait également être partagée par deux habitations. Cette stratégie apporte une solution pour les maisons en rangée, mais oblige à des ententes de copropriété, quelquefois problématiques. Dans le cas des maisons en rangée, des garages communs peuvent également être planifiés dans les sous-sols des habitations. L'espace garage peut occuper les sous-sols de toute la rangée d'habitations ou n'utiliser que les sous-sols des unités de bout.

Des options de stationnements en commun, complètement séparés des lots ou des habitations, sont également proposées. Ce type de stationnement, illustré à la figure 3.25, offre une solution économique et efficace pour un deuxième véhicule, pour les visiteurs ou pour les typologies plus denses telles que les maisons en rangée ou les duplex. Cependant, cette option demande des arrangements particuliers entre les résidents, telle une copropriété. La figure 3.25 présente plusieurs choix pour la planification des stationnements en commun. Ici également, une attention particulière est apportée à l'effet visuel de ces zones. L'espace requis est donc fractionné en petites surfaces camouflées au centre des îlots, derrière les habitations ou dans les coins, entre des groupes de maisons.

La combinaison des stationnements et d'espaces verts communs, l'usage d'un pavage intéressant et l'ajout de végétation dans la zone même de stationnement sont d'autres stratégies efficaces pour limiter l'effet visuel de ses surfaces. Comme l'illustre le dernier exemple de la figure 3.25, il est également possible de planifier des structures servant de stationnements couverts ou des garages communs.

Accès à partir de la ruelle	*Maisons isolées*	*Maisons jumelées*	*Maisons en rangée*
Stationnements ouverts			
Garages dans les structures additionnelles			
Garage dans les sous-sols			

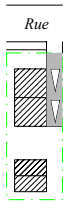
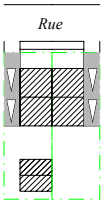
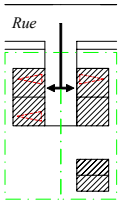
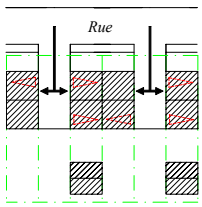
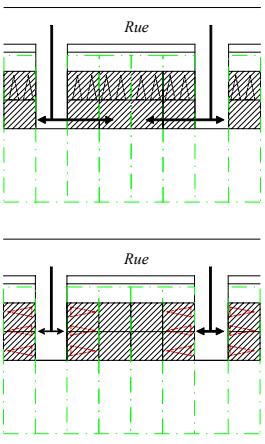
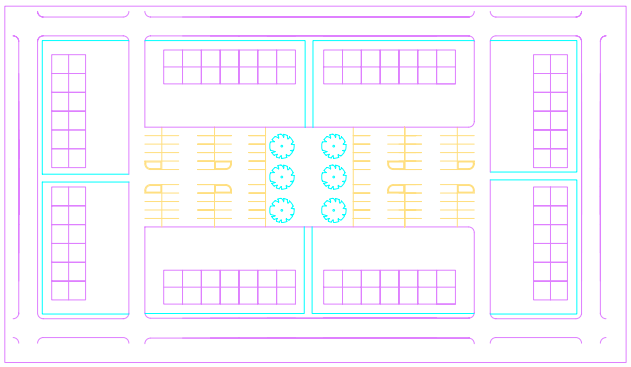
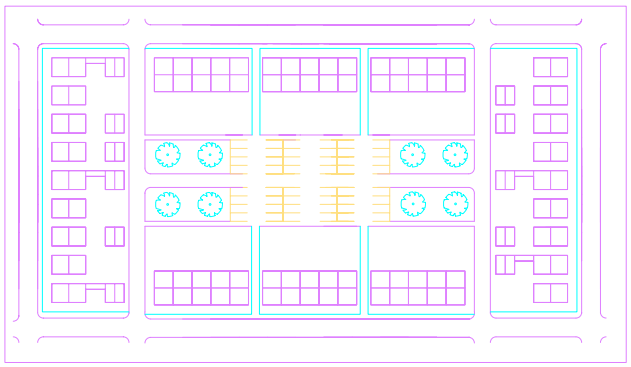
Accès à partir de la rue	*Maisons isolées*	*Maisons jumelées*	*Maisons en rangée*
Stationnements ouverts			
Garages dans les sous-sols			

Figure 3.24 Stationnements sur les lots ou dans ses volumes construits

Stationnements communs ouverts avec accès par la ruelle

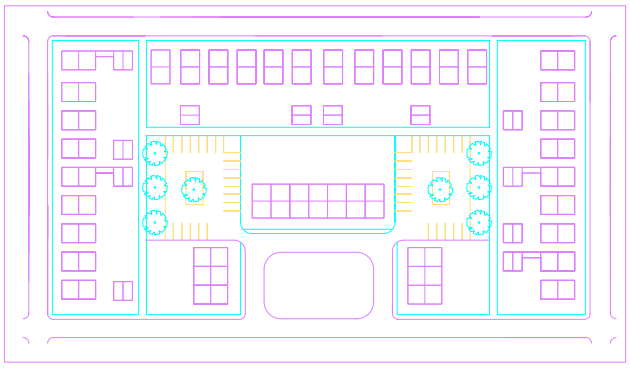


Centre d'îlot

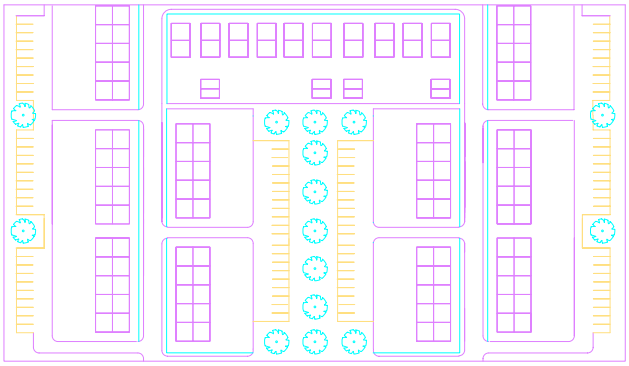


Centre d'îlot, traversé par la ruelle

Stationnements communs ouverts sans ruelle

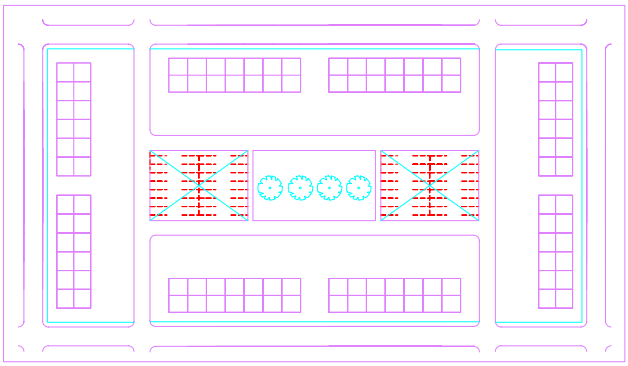


Dans les coins, entre les habitations



Derrière les habitations

Stationnements couverts ou garages communs avec accès par la ruelle



Centre d'îlot

Figure 3.25 Stationnements communs

Les espaces ouverts communs

Variété des sous-espaces

Il est connu qu'il est plus facile de créer un sentiment d'appartenance à un groupe lorsque ce groupe comprend un nombre raisonnable d'individus. Basé sur cette théorie, il est suggéré de subdiviser l'espace vert total en petits espaces semi-publics, partagés par un groupe d'habitations. Cette stratégie favorise les contacts sociaux et résulte généralement en une meilleure appropriation de l'espace extérieur commun. Chaque espace vert devrait recevoir un traitement particulier, ayant l'effet simultané de créer une diversité visuellement intéressante et d'accroître le sentiment d'appartenance au groupe (fig. 3.26).

Simultanément, cette diversité répond à l'objectif d'accroître la mixité sociale et de répondre à la grande diversité des ménages. La variété doit viser des aménagements et des équipements qui correspondent aux besoins des usagers de tous âges tels que les enfants, les adolescents ou les personnes âgées. Les espaces doivent offrir des aires de jeux adaptées aux enfants de différents âges, des zones de détente pour les adultes et les aînés et des surfaces vertes, adaptées aux activités sportives.

Intimité et collectivité

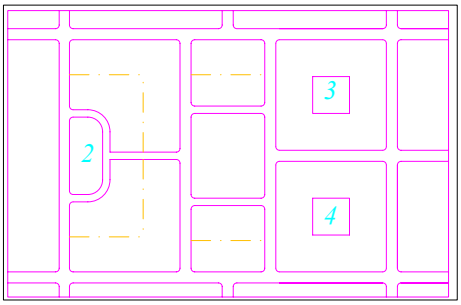
Un élément très important dans la combinaison d'espaces ouverts communs et privés est la relation entre les deux zones. Chaque espace ne sera pleinement utilisé que si le niveau d'intimité de chacun est adéquat. La limite entre les espaces communs et privés doit donc être claire et une barrière visuelle efficace doit être planifiée. À la figure 3.27, un jardin commun prend place au centre de rangées d'habitations. Bien que le concept soit très intéressant, le manque d'intimité des espaces privés limite probablement l'utilisation de ces zones. Des barrières végétales ou des clôtures, délimitant les cours entre elles et celles-ci de l'espace commun, auraient assurément un effet positif sur le confort des résidents.

Emplacement des espaces verts

La figure 3.28 démontre que la variété peut également toucher l'emplacement des parcs. En effet, ceux-ci peuvent être situés à l'avant des habitations, au centre des îlots ou peuvent maximiser l'utilisation des espaces résiduels tels que les coins entre les rangées d'habitations. La première option, présentée à la figure 3.28, représente une solution efficace pour l'emplacement des petits espaces communs. En effet, cette position permet une grande flexibilité au niveau de la dimension voulue, sans modifier les proportions de base des îlots. De plus, un accès au parc est alors possible à partir de la rue et de la ruelle simultanément.

1- Vaste espace vert

2- Parc pour enfants en façade

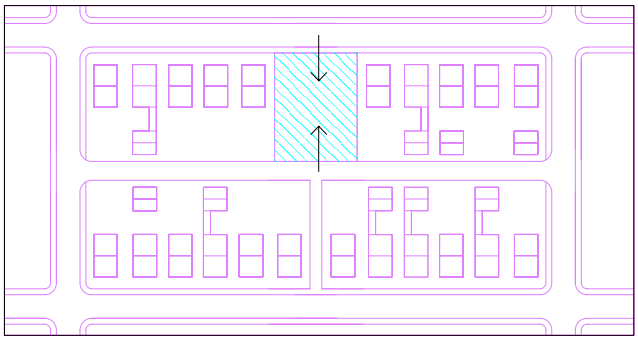


3- Parc en centre d'îlot

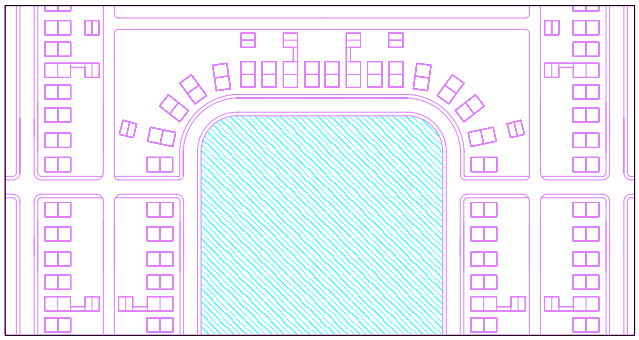
4- Étang aménagé au centre d'un îlot

Figure 3.26 Subdivision de l'espace vert total et variété des types et des aménagements de chacun des espaces

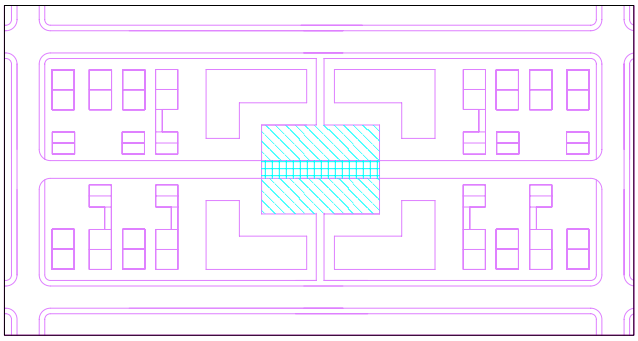
Figure 3.27 Barrière visuelle entre l'espace privé et l'espace commun à droite, simulation d'aménagement



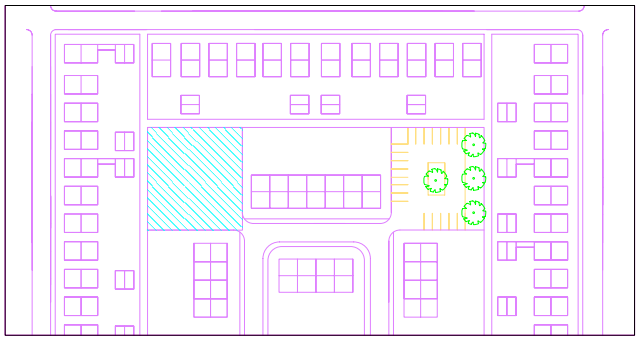
Position entre la rue et la ruelle



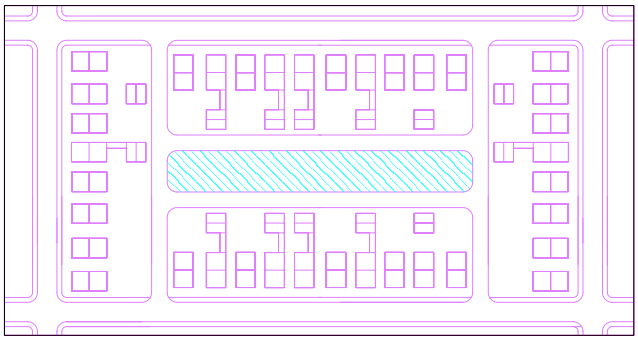
En faÁade des habitations



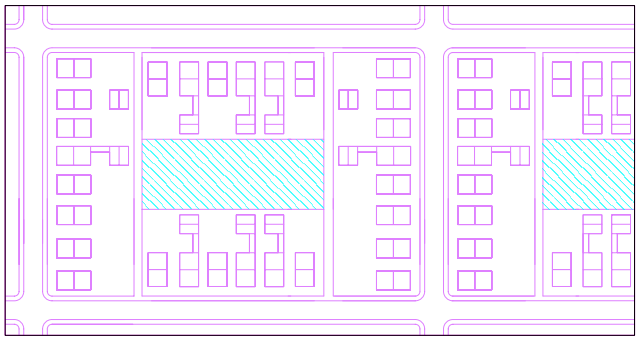
Expansion de la ruelle



En coin



Centre d'Ólot avec ruelles



Centre d'Ólot sans ruelle

Figure 3.28 Exemples de l'emplacement des espaces verts communs

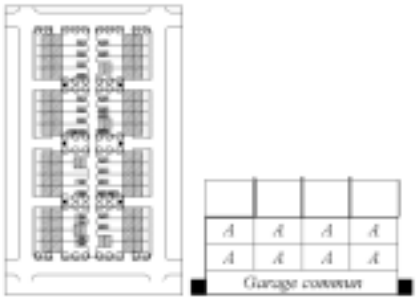
AUGMENTATION DE LA DENSITÉ

Le concept de la maison fut élaboré dans l'objectif de s'adapter à divers contextes, c'est-à-dire de permettre, à partir d'un même volume, des densités adéquates pour la ville, pour la banlieue ou pour un milieu intermédiaire. Il fut antérieurement démontré que la densité peut être augmentée en construisant la maison sous forme jumelée ou en rangée ou en utilisant le volume en tant que maison individuelle ou duplex. Dans le but de démontrer la flexibilité du concept par rapport aux divers besoins de densités, nous avons élaboré sept simulations où la densité est accrue. Chacune des simulations comprend un exemple de l'organisation de l'îlot, incluant la densité brute obtenue ainsi que les plans des unités. Basées sur nos intentions de traiter la ruelle en tant que rue de deuxième niveau, plusieurs typologies proposées utilisent la ruelle en tant que façade principale pour un certain nombre d'habitations.

Il est à noter que l'aménagement des unités proposées sert principalement à illustrer l'organisation des habitations entre elles. Basés sur nos objectifs de flexibilité et d'individualité, ces aménagements pourraient être beaucoup plus variés d'une habitation à l'autre, dans un même regroupement d'unités.

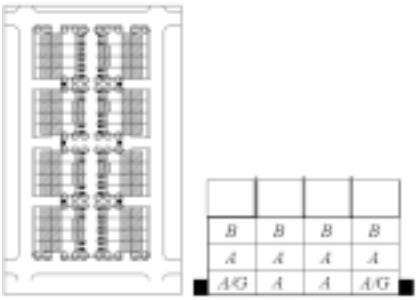
De plus, afin de comparer les variations de densité, selon les types d'habitations choisis, nous avons utilisé la même typologie pour tout l'îlot. Il est pourtant important de souligner que, sur un même îlot ou dans un regroupement de maisons, il est possible de mixer duplex et maisons individuelles. Les formes et les dimensions des îlots peuvent également varier selon les exigences de la planification et du terrain.

Maisons individuelles en rangée (figure 3.29)

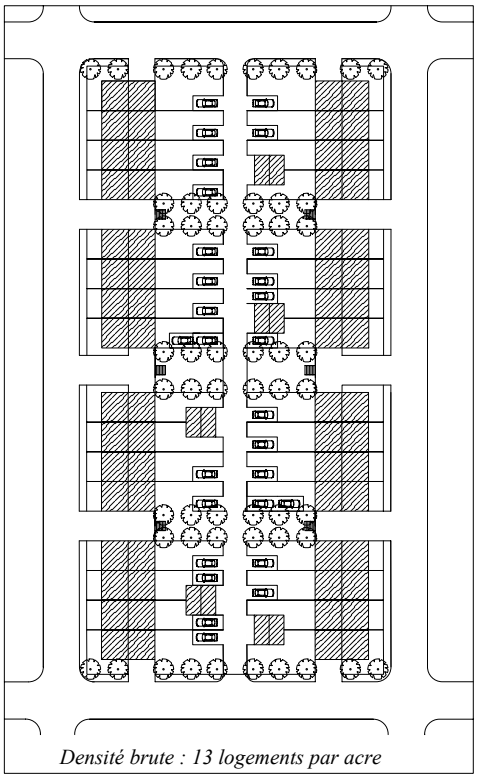


La densité brute de l'îlot de maisons individuelles en rangée est ici de 13 logements par acre. Dans cet exemple, chaque unité possède un espace de stationnement intérieur, dans un sous-sol commun aux quatre habitations. Le deuxième espace de stationnement, situé à l'arrière du lot, est accessible à partir de la ruelle. Comme l'exemple le démontre, il serait également possible de construire un garage commun à deux unités dans une structure additionnelle. Cette option est particulièrement intéressante lorsque le sous-sol n'est pas utilisé en tant que garage.

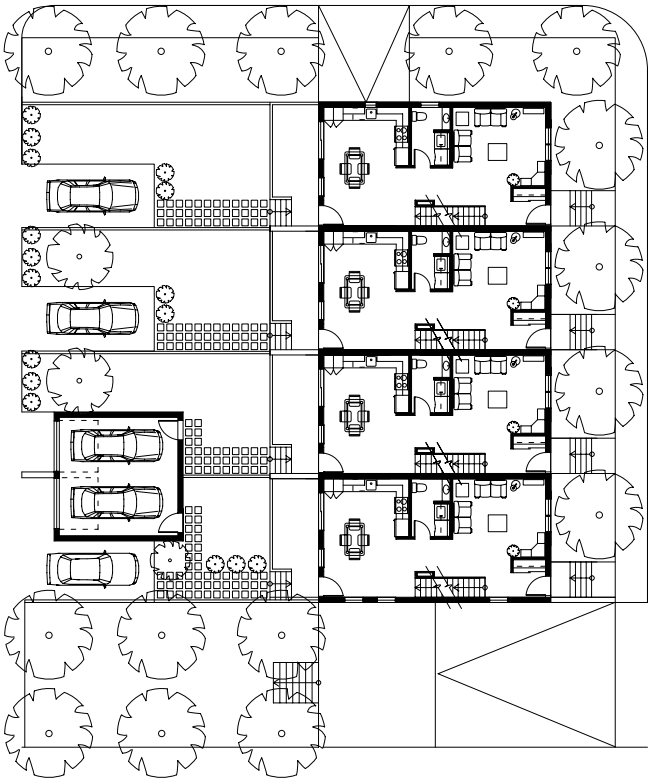
Duplex en rangée (figure 3.30)



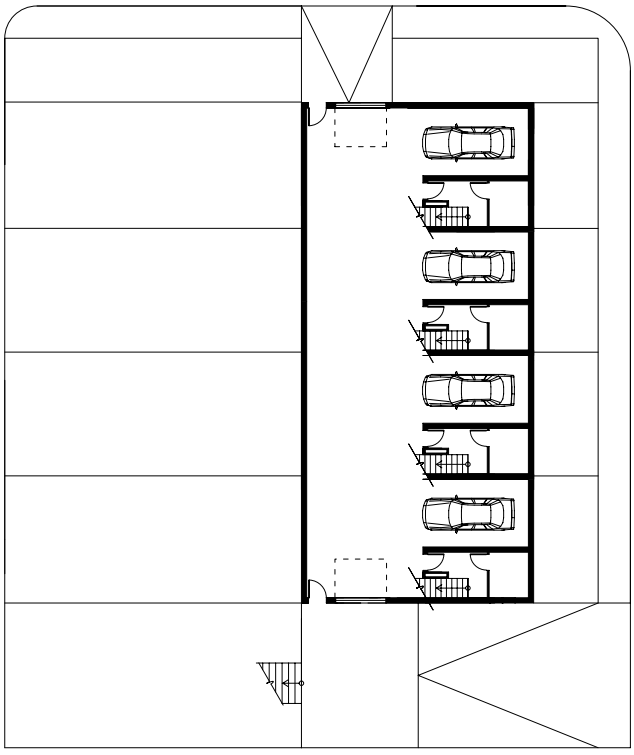
La densité brute d'un même îlot atteint 26 logements par acre lorsque les volumes sont utilisés en tant que duplex. Dans l'exemple de la figure 3.30, la grande majorité des espaces de stationnement sont situés à l'arrière du lot et sont soit ouverts soit compris dans une structure additionnelle. Dans cette simulation, deux structures servent de garage pour les unités centrales. Le choix de libérer les sous-sols de ces unités fut motivé par le désir d'offrir, au niveau inférieur, des logements de trois chambres à coucher. Dans le cas des logements inférieurs de bout, il est possible d'introduire un garage intérieur, moyennant la perte d'une chambre à coucher. Dans l'objectif de limiter les entrées communes, les logements inférieurs possèdent une entrée privée alors que les logements supérieurs, de une ou deux chambres à coucher, se partagent, deux à deux, une entrée commune.



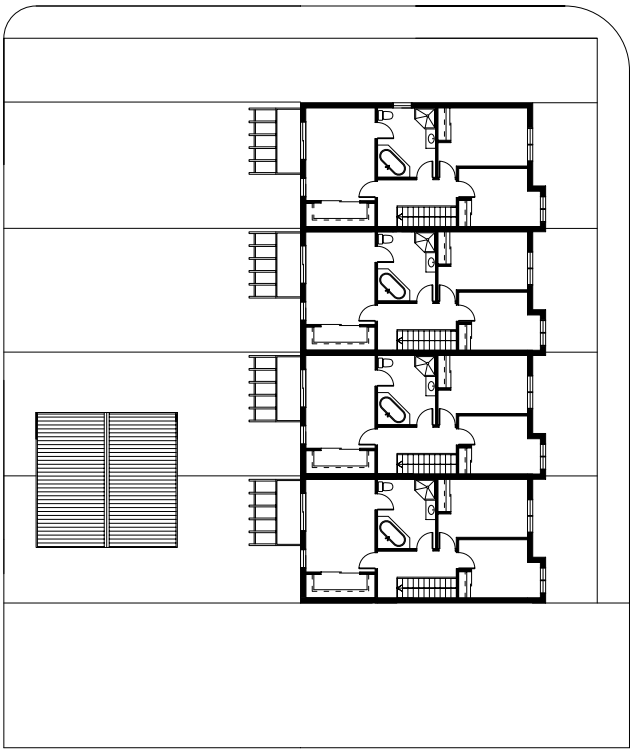
Organisation de l'îlot



Plan du rez-de-chaussée

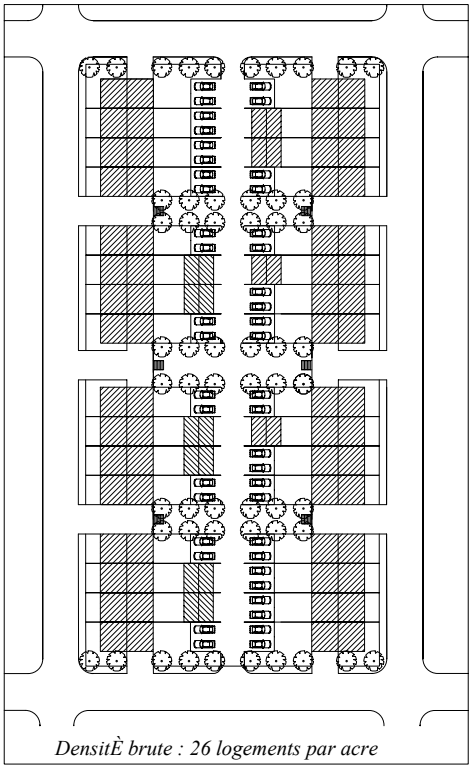


Plan du sous-sol

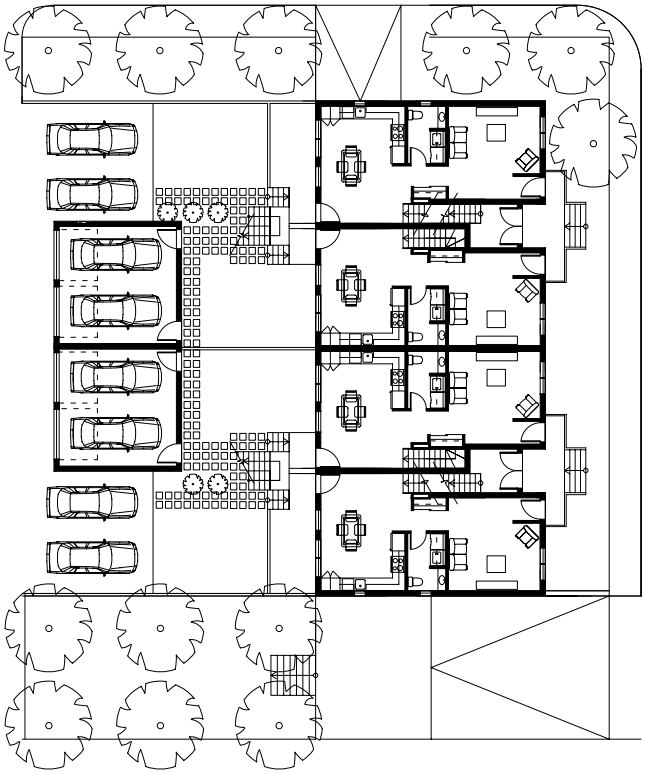


Plan de l'étage

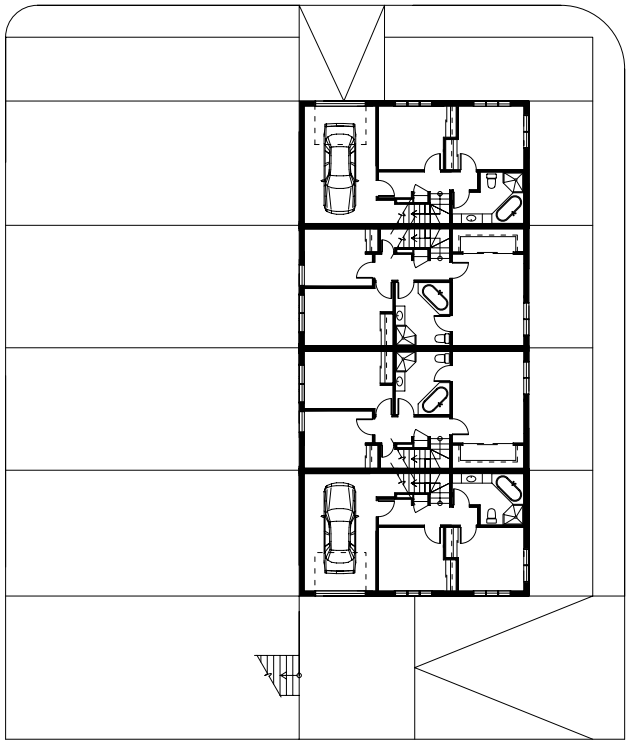
Figure 3.29 Maisons individuelles en rangée



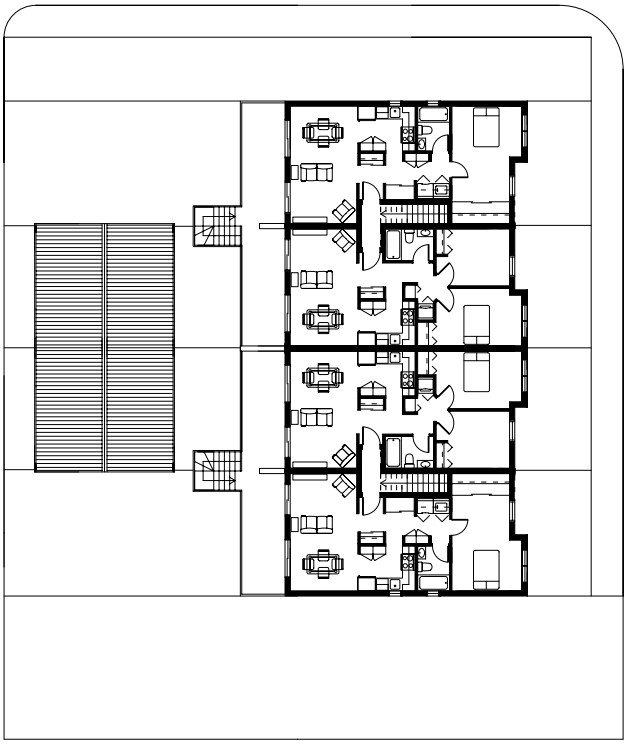
Organisation de l'îlot



Plan du rez-de-chaussée



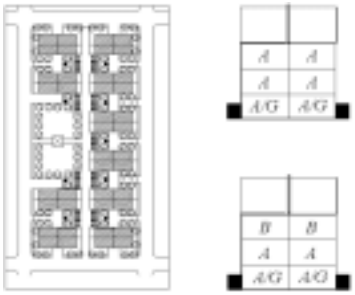
Plan du sous-sol



Plan de l'étage

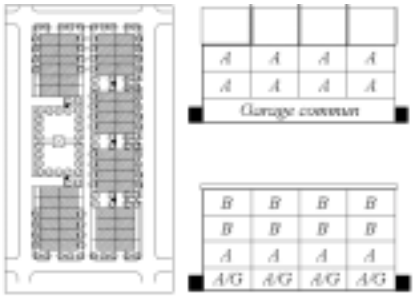
Figure 3.30 Duplex en rangée

Maisons individuelles ou duplex jumelés adossés
(figures 3.31 et 3.32)



La profondeur des habitations permet de construire dos à dos, sur un lot de profondeur standard, des maisons individuelles ou des duplex jumelés. Comme le démontrent les figures 3.31 et 3.32, il est ainsi possible d'augmenter la densité brute à 16 ou 32 logements par acre, selon l'usage du volume, tout en incluant sur l'îlot un vaste espace vert. Cette typologie permet une économie significative du terrain et des infrastructures. Il est cependant à noter que cette typologie répond davantage à une situation urbaine où la demande pour un espace privé extérieur est moins dominante qu'en banlieue. Cette stratégie de regroupement est motivée par la présence de la ruelle puisque celle-ci offre un accès direct aux habitations arrière. Dans cette situation, un traitement attrayant de la ruelle est donc primordial. Bien que l'espace vert de la figure 3.31 puisse être réduit pour accroître la densité, la planification d'un parc de bonne dimension sur chaque îlot est à notre avis indispensable à la qualité de vie des résidents.

Maisons individuelles ou duplex en rangée adossés
(figures 3.33 et 3.34)



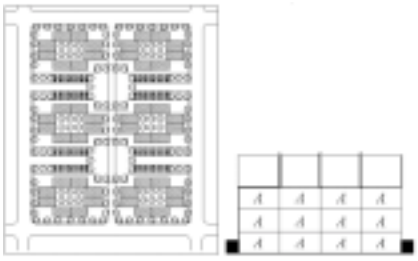
Il est également possible d'adosser des maisons ou des duplex en rangée pour accroître la densité. Cependant, bien que cette stratégie soit très efficace économiquement et pour les densités obtenues, elle implique une planification et une orientation délicates puisque les logements centraux ne comportent qu'une façade pouvant être fenêtrée.

Dans le cas des maisons individuelles de la figure 3.33, l'étage des unités centrales est formé d'une mezzanine ouverte sur le salon. Deux de ces quatre unités bénéficient d'une seconde chambre, située au sous-sol. Au rez-de-chaussée, la zone arrière est occupée par la cuisine et une salle de bain. Bien que ce type de logement possède des qualités spatiales intéressantes et qu'une fenestration abondante de la façade avant permet un bon éclairage, la ventilation transversale demeure tout de même limitée et une orientation nord-sud des bâtiments pourrait devenir problématique pour les logements de la façade nord.

Pour les duplex de la figure 3.34, un toit plat permettrait de concevoir des volumes de quatre étages tout en limitant la hauteur. Cette stratégie est ici nécessaire pour l'organisation des logements centraux. Dans les logements inférieurs, une chambre à coucher est construite dans les sous-sols. Pour les logements de bout, une deuxième chambre peut également être planifiée au rez-de-chaussée. Les logements supérieurs sont également distribués sur deux niveaux. L'étage inférieur de ces unités comprend les pièces de jour et, pour les logements de bout, l'une des deux chambres à coucher. Au niveau supérieur, l'espace disponible peut être utilisé par une chambre ou une pièce polyvalente, pour les logements bénéficiant d'une chambre à l'étage inférieur. Cette pièce s'ouvre sur un toit terrasse, subdivisé en zones privées pour chacune des unités.

Les espaces de stationnement au sous-sol, limités par le besoin d'inclure une chambre à coucher dans cette zone, impliquent que cette typologie devrait être réservée aux situations où le stationnement sur la rue est permis. En effet, la planification de l'ensemble du stationnement sur l'îlot résulterait en une réduction considérable ou même l'élimination des espaces verts et influencerait significativement l'aspect esthétique de l'espace.

Maisons individuelles regroupées autour d'une cour intérieure (figures 3.35 et 3.36)

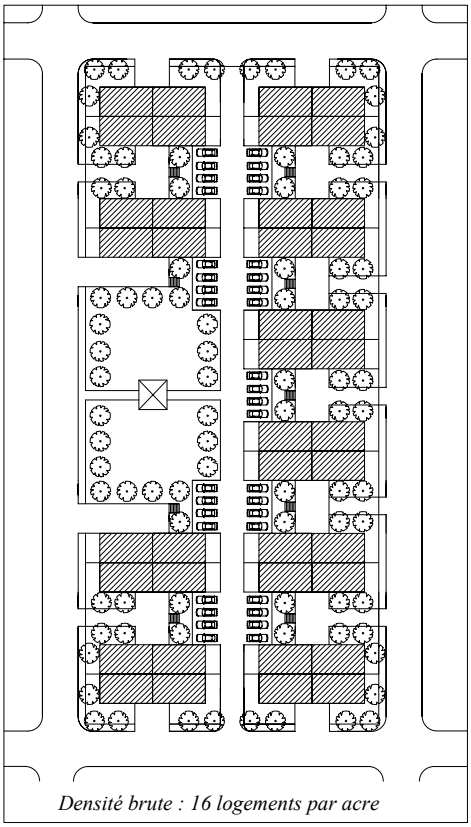


Dans le but de maximiser l'éclairage et la ventilation des unités et de faciliter la distribution des pièces, les maisons peuvent être regroupées autour d'une cour intérieure. Cette variante de la maison en rangée adossée permet de fenêtrer trois façades pour chacune des maisons. Au point de vue du rapport entre l'économie et la qualité des logements, cette organisation est donc supérieure aux typologies adossées suggérées précédemment.

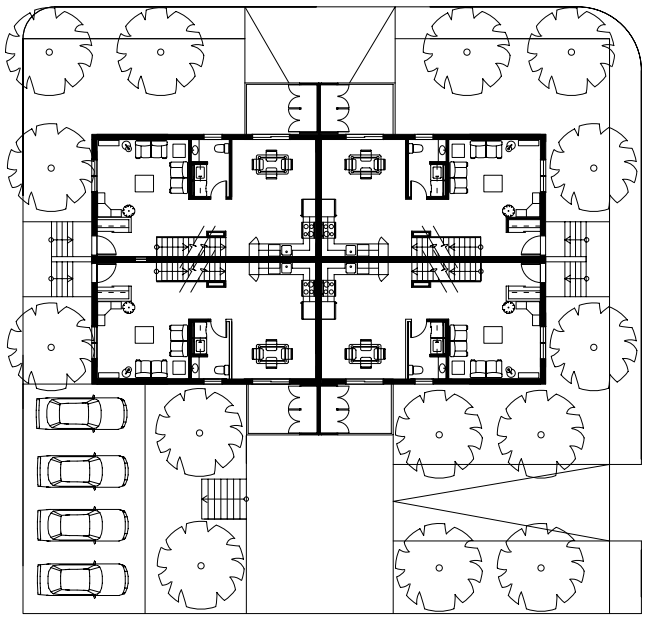
Bien que l'îlot doive être élargi de 120 pieds, cette forme maximise davantage les infrastructures que la maison en rangée et permet d'augmenter la densité. Il est à noter que, même si la figure 3.35 indique une densité presque équivalente à celle de la maison en rangée, le potentiel pour une densité plus élevée est présent. En effet, la planification d'une partie ou de l'ensemble des stationnements dans les sous-sols ou dans la rue permettrait de limiter l'espace entre les bâtiments et d'accroître significativement la densité. L'élimination presque complète des espaces verts de l'îlot, découlant de cette décision, n'influencerait pas significativement la qualité de vie des résidents puisque chaque habitation bénéficie d'une cour commune et d'un espace extérieur privé. Bien que les figures 3.35 et 3.36 illustrent cette stratégie à l'aide de maisons individuelles, la même organisation pourrait également être obtenue à partir de duplex, doublant ainsi la densité.

Solutions de stationnement

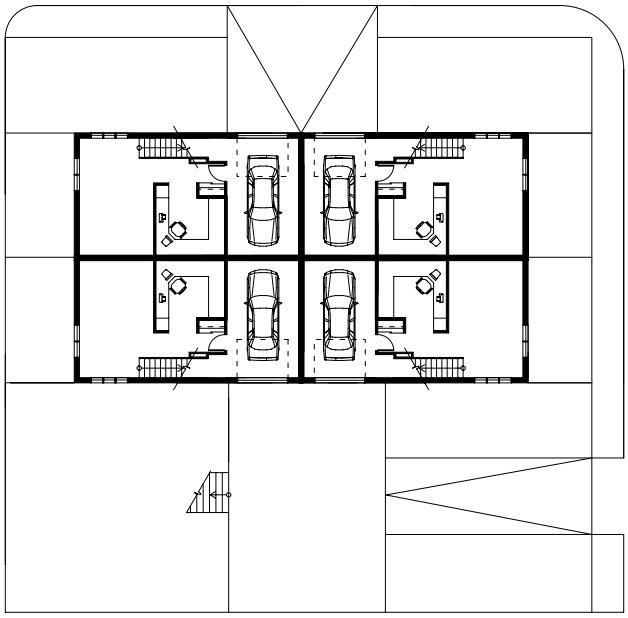
Pour les projets de plus forte densité, la planification des stationnements mérite une attention toute particulière. Il est souvent préférable de combiner différentes solutions de stationnement afin de trouver un équilibre entre le coût abordable des unités et l'image du projet. La majorité des simulations de cette section tentent de limiter les surfaces de stationnement extérieur en plaçant une partie des stationnements dans les sous-sols des habitations. Pour la plupart des exemples, un espace de stationnement intérieur est fourni pour chaque unité alors que les stationnements extérieurs peuvent accommoder un deuxième véhicule. Bien qu'il soit plus économique de concentrer l'ensemble des stationnements sur l'îlot, cette stratégie résulte souvent en un environnement encombré de véhicules et dénudé d'espaces verts. Dans les situations urbaines, le stationnement peut être limité à un espace par logement, puisque dans ce contexte les possibilités de stationnement sur la rue peuvent être prises en considération.



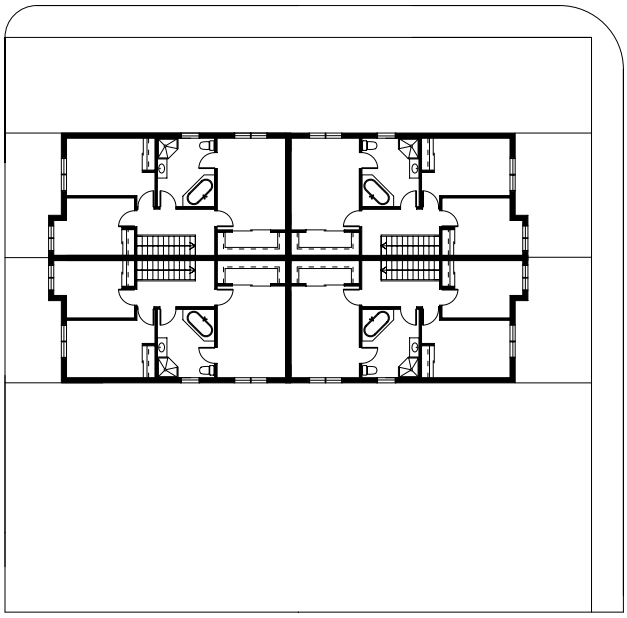
Organisation de l'îlot



Plan du rez-de-chaussée

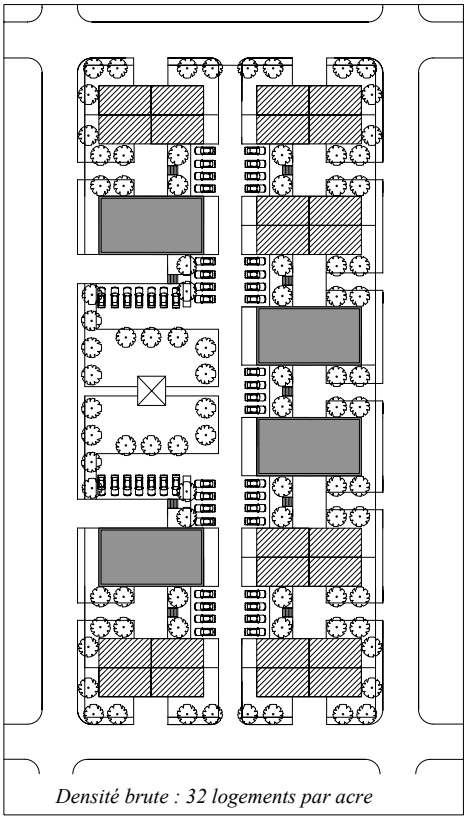


Plan du sous-sol



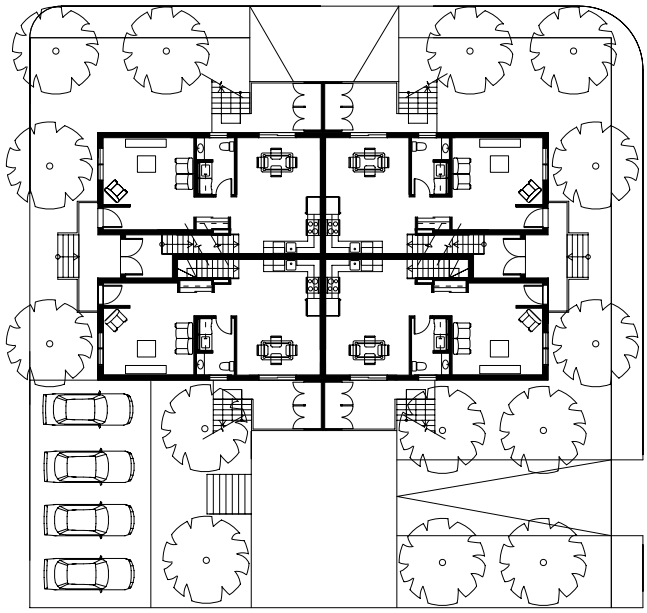
Plan de l'étage

Figure 3.31 Maisons individuelles jumelées adossées

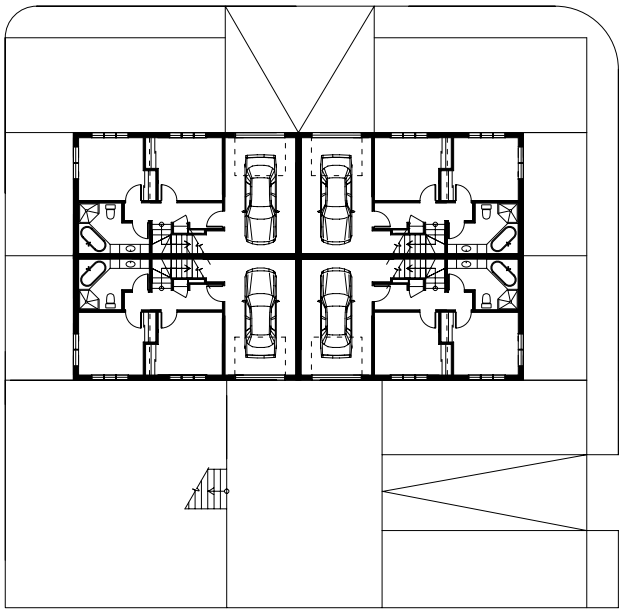


Organisation de l'îlot

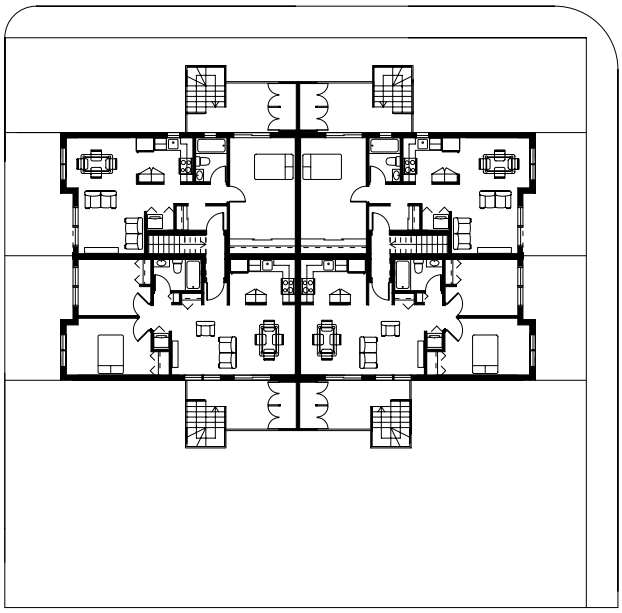
(La mixité avec une typologie plus dense, tels des blocs appartements, est possible. Dans cette situation, la plus forte densité pourrait se trouver autour de l'espace vert.)



Plan du rez-de-chaussée

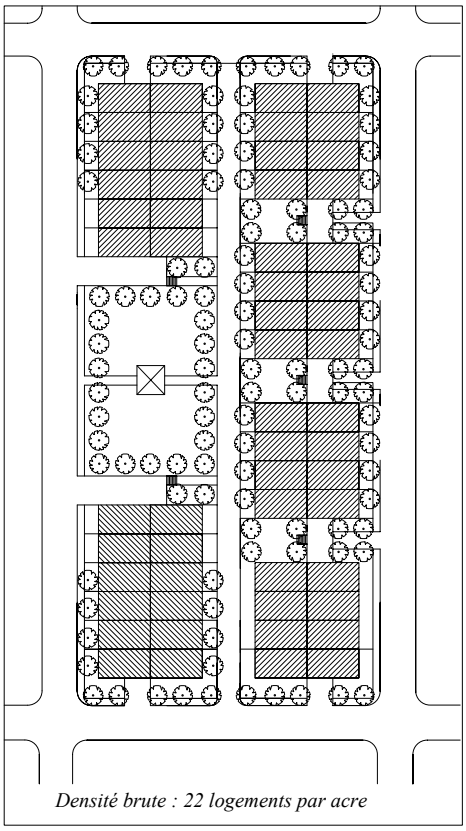


Plan du sous-sol

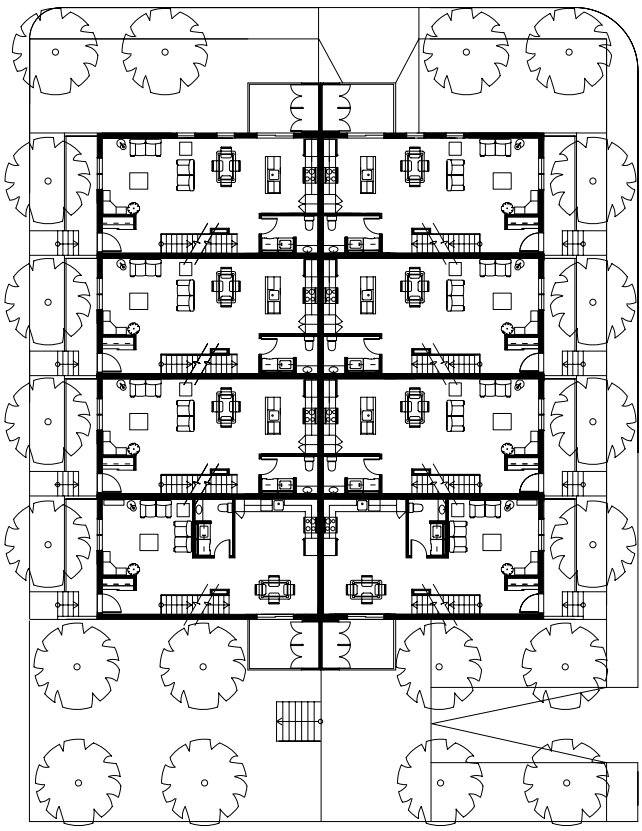


Plan de l'étage

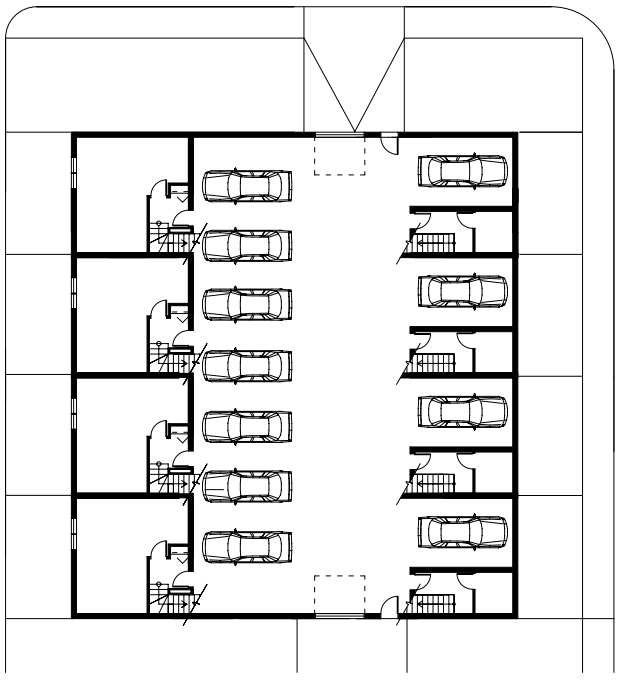
Figure 3.32 Duplex jumelés adossés



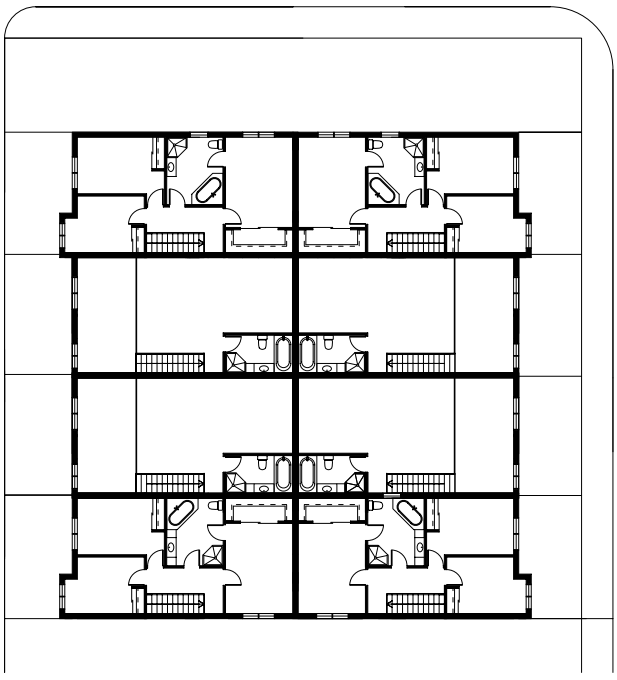
Organisation de l'îlot



Plan du rez-de-chaussée

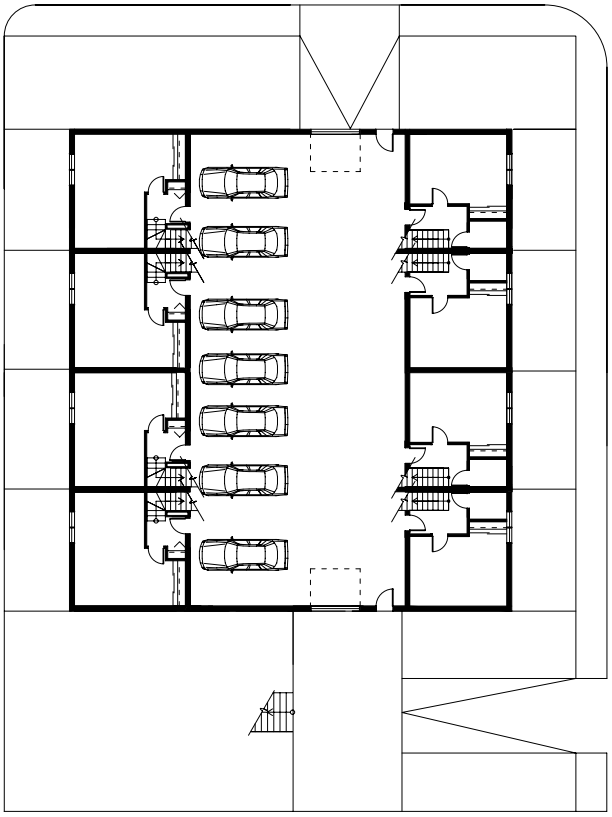


Plan du sous-sol

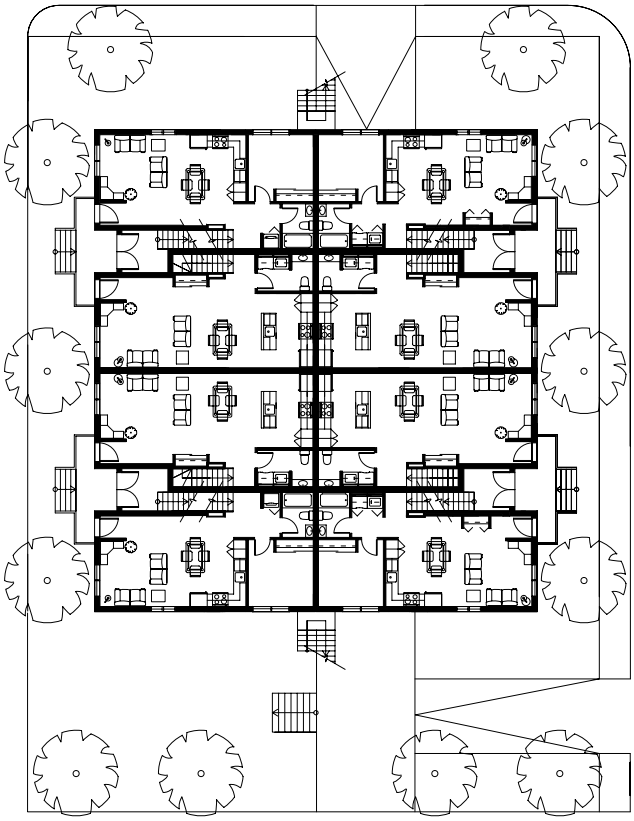


Plan de l'étage

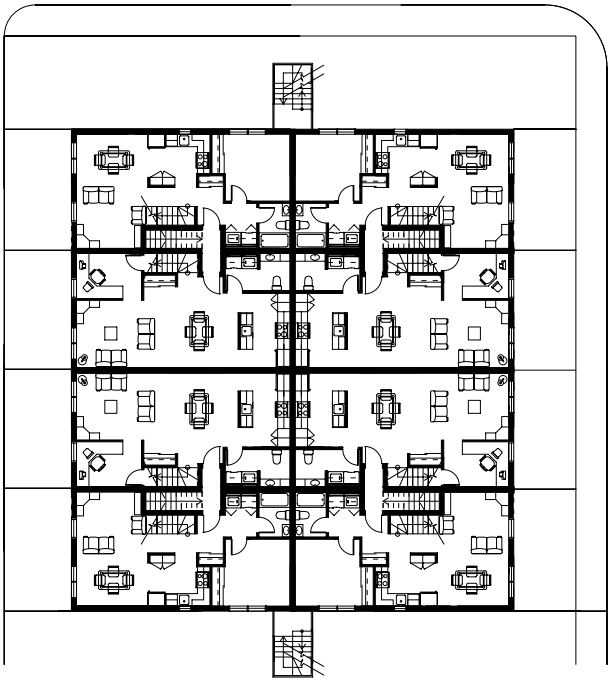
Figure 3.33 Maisons individuelles en rangée adossées



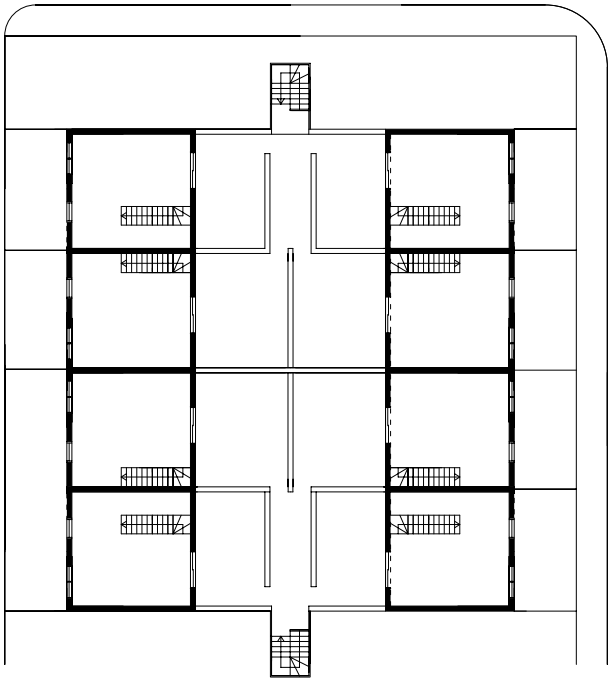
Plan du sous-sol



Plan du rez-de-chaussée

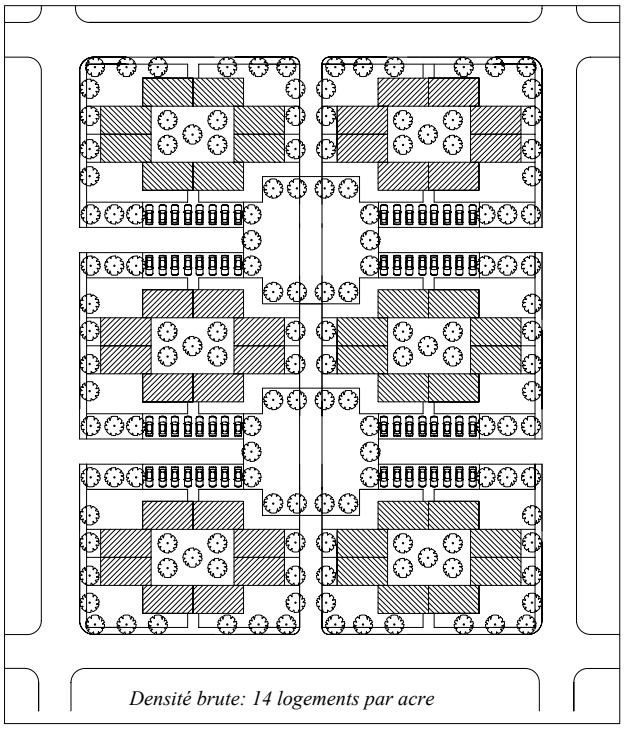


Plan du deuxième étage

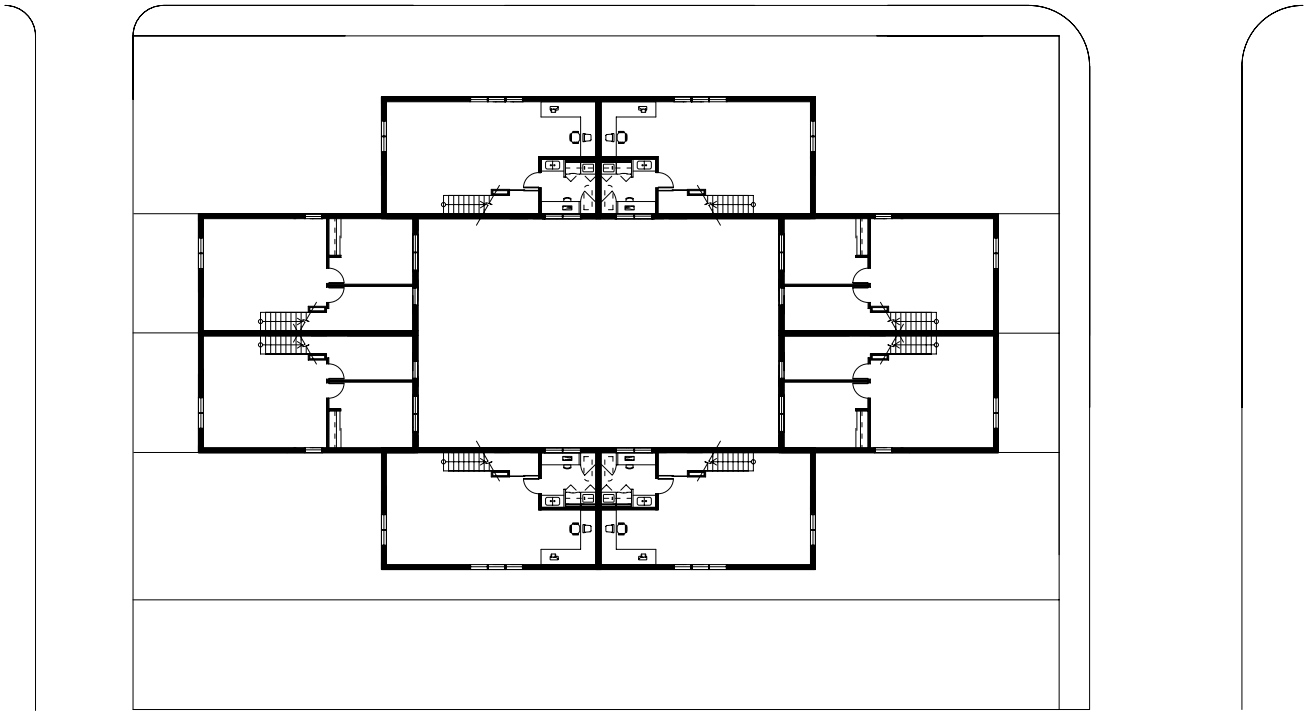


Plan du troisième étage

Figure 3.34 Duplex en rangée adossés

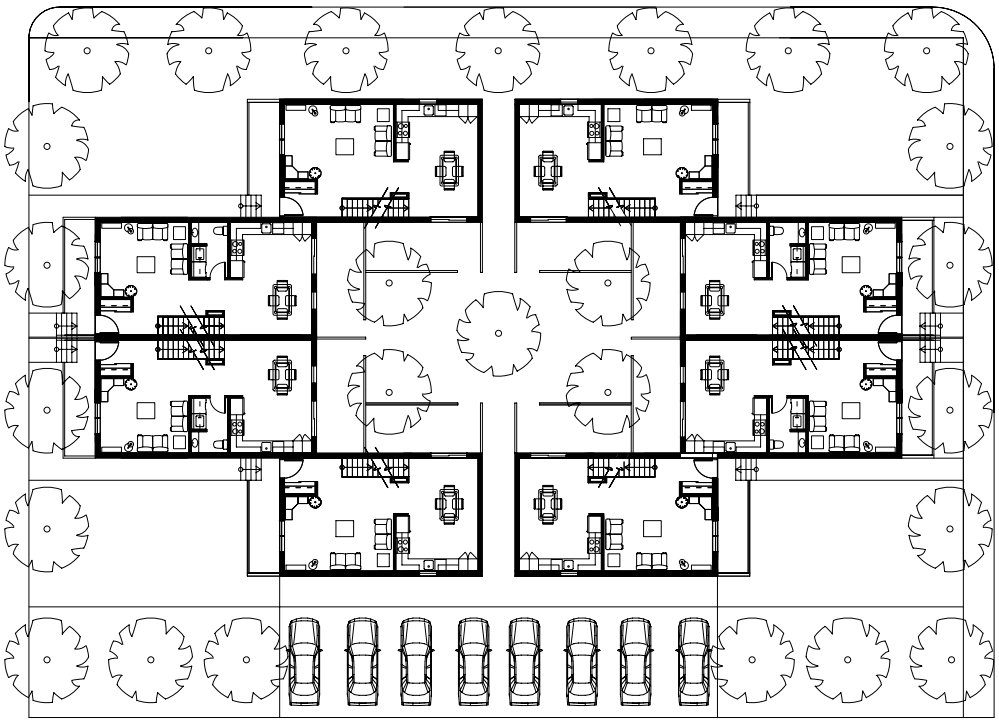


Organisation de l'îlot

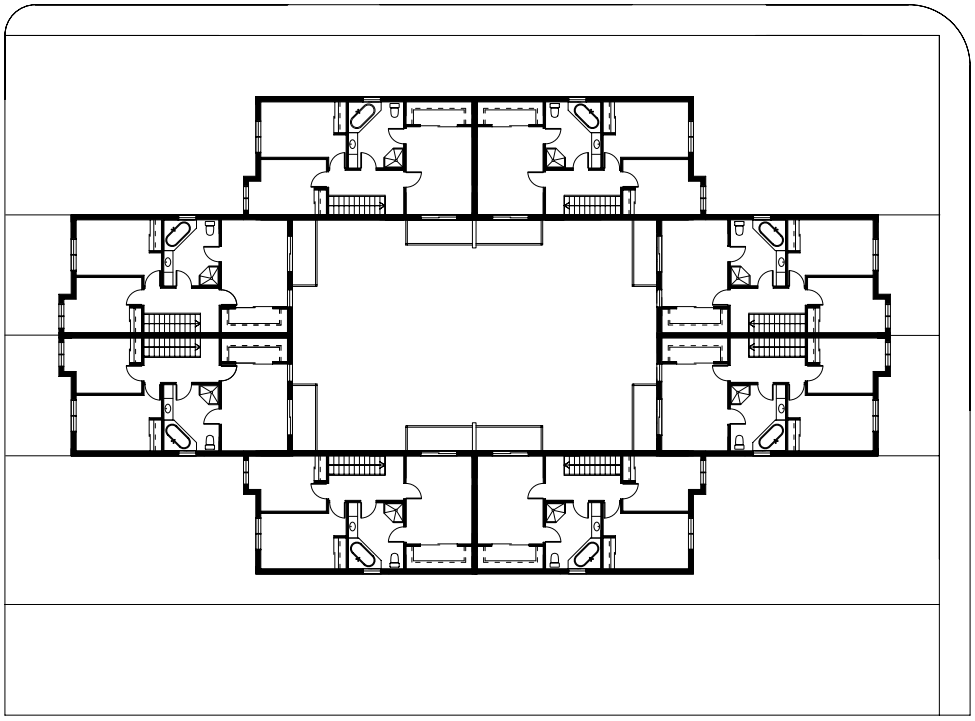


Plan du sous-sol

Figure 3.35 Maisons individuelles regroupées autour d'une cour intérieure



Plan du rez-de-chaussée



Plan de l'étage

Figure 3.36 Maisons individuelles regroupées autour d'une cour intérieure (suite)

ESPRIT COMMUNAUTAIRE

Avec le vieillissement rapide de la population, la planification des nouvelles communautés doit considérer de façon toute particulière les besoins de cette clientèle. Bien entendu, les nouvelles communautés devront être physiquement adaptées à ce groupe d'usagers mais devront également être planifiées pour améliorer la qualité de vie de cette fraction importante de la population. Pour faire contrepoids aux problèmes de solitude fréquemment éprouvés par les personnes âgées et à l'isolement général à laquelle notre société fait face, la planification doit insister sur les lieux de rencontre.

Un noyau communautaire devrait être inclus dans la planification où un parc public et des bâtiments communautaires, accessibles à pied de façon sécuritaire, permettraient de rassembler la communauté au moyen de diverses activités. La création d'un réseau communautaire sur Internet est un autre outil à exploiter pour renforcer les liens entre les membres de la communauté.

Certains éléments architecturaux ou urbains contribuent activement à favoriser les contacts sociaux. Les petits cafés, les rues commerciales, les ruelles invitantes, les parcs, ainsi que les galeries avant, les escaliers extérieurs et les faibles marges de recul accroissent les possibilités de rencontre et favorisent le bon voisinage (fig. 3.37).

Figure 3.37 Éléments architecturaux à caractère social

LA TECHNOLOGIE 4

Nos intentions au niveau technologique ne sont pas de résoudre tous les problèmes techniques ou d'inclure dans un seul concept toutes les nouvelles technologies qui sont présentement offertes. Puisque la technologie est une entité dynamique, en perpétuelle évolution, le concept n'impose pas l'usage ou l'inclusion de technologies très précises. Il propose plutôt une certaine vision face à l'évolution technologique et une ouverture d'esprit.

Les technologies suggérées sont celles qui permettent de réduire les coûts de construction, d'accroître la flexibilité, de respecter l'environnement et de répondre aux besoins de la vie contemporaine. Ainsi trois domaines principaux sont abordés : les technologies relatives aux matériaux et méthodes de construction, les technologies reliées à l'environnement et au confort des résidents, et, finalement, celles qui découlent de la technologie de l'information. L'objectif visé est de démontrer qu'il est profitable de faire usage des nouvelles technologies et que technologie, économie et environnement sont souvent interreliés. Il est du devoir de l'architecte de demeurer informé à propos des nouveaux produits et de faire évoluer l'architecture résidentielle en incluant dans leurs designs les technologies qui permettent de mieux respecter l'environnement et de construire plus efficacement.

ÉCONOMIE

Configuration du volume

La principale stratégie proposée pour réduire les coûts est la réduction de la largeur de la maison pour ainsi diminuer la largeur du lot et minimiser les coûts du terrain et des infrastructures. En plus de maximiser l'utilisation du sol, la distribution de l'aire de plancher sur deux étages réduit significativement la quantité de matériaux et de main-d'œuvre nécessaire en divisant la superficie totale du toit et la périphérie du sous-sol ou des fondations de moitié.

Une autre stratégie dominante vise la simplification du volume et du toit, pour ainsi réduire les pertes et la quantité de matériaux nécessaires et accélérer le processus de construction. Le rectangle simple de notre maison permet de construire le volume sous forme jumelée ou en rangée, permettant, au besoin, une réduction additionnelle du coût des terrains et de la construction, en réduisant la quantité de matériaux.

Les dimensions du volume jouent également un rôle important sur les coûts. Des dimensions déterminées selon les dimensions standards des matériaux de construction permettent d'éliminer le maximum de pertes et de coupes et, par conséquent, d'accélérer le processus et de réduire les coûts. La figure 4.1 indique que des dimensions de 20' par 36' éliminent presque entièrement les coupes pour le matériau de support de plancher, vendu en panneaux de 4'x 8''.

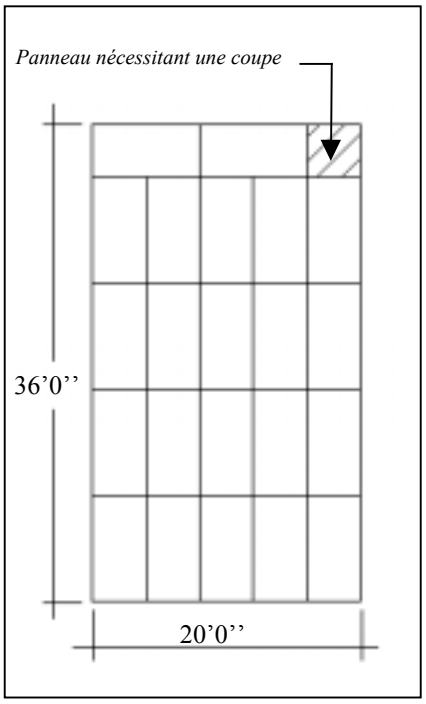


Figure 4.1 Dimensions du volume selon un module de 4'0''

Efficacité de construction

Comme nous venons de le mentionner, la configuration et les dimensions du volume permettent d'accélérer le processus de construction et ainsi de réduire les coûts de la main-d'oeuvre. L'efficacité de construction est en fait une autre stratégie importante sur laquelle le concept se base pour réduire les coûts de la maison.

Choix des matériaux

En premier lieu, les matériaux à installation rapide sont privilégiés, lorsque leur qualité environnementale et leur résistance sont équivalentes à un produit standard. Les planchers de bois flottants par exemple sont, dès le départ, plus économiques que les planchers de bois traditionnels et leur pose facile et rapide ajoute à leur qualité économique.

Les avantages économiques des matériaux sont des critères importants dans notre concept. Cependant, la durabilité des matériaux est une considération tout aussi importante. Les matériaux qui sont faciles d'entretien et qui ont une vie utile supérieure résistent plus longtemps. Ils sont donc plus économiques à long terme et plus

écologiques puisqu'ils doivent être remplacés moins fréquemment.

Les éléments structuraux utilisés, des solives et poutrelles de haut rendement, contribuent également à augmenter l'efficacité de construction et la réduction des coûts en éliminant le besoin de murs porteurs, qui demandent plus de matériaux et de main-d'œuvre.

Composants standards

Des composants standards doivent être sélectionnés. En plus d'être généralement moins dispendieux, ils sont souvent conçus pour être installer efficacement. Ainsi portes, fenêtres, armoires de cuisine et meubles de salle de bain, standards et préfabriqués, doivent être privilégiés.

La conception à partir de modules est un moyen efficace de faire bon usage des produits standardisés puisque les dimensions des modules peuvent facilement être déterminées pour se conformer aux standards des matériaux et des composants sur le marché. Lorsque la construction de plusieurs unités est planifiée, l'usage de menus de modules intérieurs est particulièrement intéressant d'un point de vue économique. Il est ainsi possible, pour les cuisines par exemple, d'obtenir plusieurs aménagements distincts avec un minimum de variantes dans les types de modules d'armoire et ainsi d'obtenir des prix compétitifs associés à la simplicité et à la répétition.

Répétition

Il est certain que la répétition d'une même unité est un moyen très efficace pour réduire les coûts de construction, entre autres, parce que la production est accélérée. Cependant, l'application de cette stratégie résulte fréquemment en des ensembles d'habitations monotones et ennuyeux. Basé sur les principes de construction discontinue, notre concept permet un équilibre entre répétition et variété en proposant que la forme du volume et du toit et que la position de l'escalier et des entrées soient constantes, alors que la position des cloisons intérieures, des ouvertures et des extensions puisse varier.

Plomberie

Une stratégie bien connue, utilisée pour limiter les frais d'installation pour la plomberie, est de juxtaposer et de superposer les cuisines et les salles de bain. Cette stratégie est principalement suivie dans nos exemples d'aménagement. Les exceptions à cette règle n'impliquent pourtant pas une augmentation très significative des coûts. En effet, les solives et poutrelles utilisées, en particulier les poutrelles ajourées, combinées au vide technique vertical et à l'usage de tuyauterie de plastique, facilitent significativement le parcours des conduits de plomberie à travers la maison et accentuent la rapidité d'exécution.

Figure 4.2 Tuyauterie en plastique

Économie d'énergie

Le coût initial de la maison est évidemment une considération fondamentale dans notre concept, mais nous axons également notre conception sur les stratégies permettant de réduire les coûts durant l'occupation. Des méthodes de conception et de construction qui augmentent l'efficacité énergétique des habitations sont les moyens les plus efficaces de réduire les dépenses à l'étape de l'occupation. En plus de permettre des économies de chauffage et de climatisation, ces habitations contribuent activement à la sauvegarde des ressources naturelles.

Morphologie de la maison

La morphologie du bâtiment contribue fondamentalement à l'économie d'énergie de chauffage. En effet, la simplification du volume, la distribution sur deux niveaux et la possibilité de juxtaposer les unités en maisons jumelées ou en rangée sont des stratégies qui réduisent les superficies exposées, minimisant ainsi les pertes de chaleur.

Efficacité de l'enveloppe

La qualité de l'enveloppe est un élément crucial dans la conception d'une habitation efficace au point de vue énergétique.

Continuité des systèmes

La cellulose, dont les qualités isolantes sont excellentes, est suggérée pour la majorité de l'isolation des murs et du toit. Les panneaux de fibres, faits à partir de papier recyclé, sont également suggérés pour les murs extérieurs puisque ceux-ci augmentent la performance acoustique et isolante. L'étanchéité à l'eau et à l'air de l'enveloppe doit être considérée de façon très particulière puisque le rendement et la durabilité du matériau isolant en dépendent. Ainsi, au même titre que pour le matériau isolant, la continuité du pare-air et du pare-vapeur doit être assurée.

Sous-sol

Bien que la maison ne soit pas toujours construite avec un sous-sol, l'efficacité de l'enveloppe au niveau du sous-sol est une considération importante de notre concept. Le sous-sol est l'espace où les déperditions de chaleur à travers l'enveloppe sont les plus élevées. De plus, des problèmes fréquents d'humidité peuvent limiter l'usage de cette espace et par le fait même la flexibilité d'aménagement. Dans le but de maximiser cette zone et d'en faire un espace habitable confortable pour n'importe quelle fonction, l'isolation et l'étanchéité des sous-sols doivent être adéquates. Une méthode efficace consiste à construire les fondations à partir de formes préfabriquées en styromousse. Le mur de béton, coulé entre les deux parois de styromousse, se retrouve automatiquement isolé et scellé (fig. 4.3).

Toit

Pour limiter les pertes de chaleur au niveau de l'avant-toit, notre concept suggère d'utiliser des fermes qui permettent une isolation continue jusqu'au mur extérieur. Les fermes de toit en porte-à-faux, par exemple, sont légèrement plus dispendieuses que les fermes ordinaires mais elles permettent une isolation jusqu'au-dessus de la sablière, évitant les pertes de chaleur et la formation de bancs de glace qui favorisent la pénétration de l'eau (fig. 4.4).

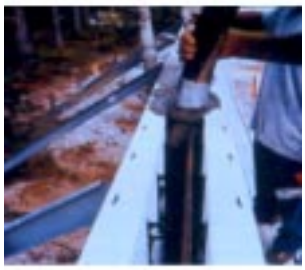
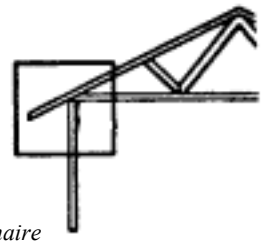


Figure 4.3 Formes pour fondations en styromousse



Ferme ordinaire

- Isolant comprimé sur le mur extérieur

Porte-à-faux

- Permet une isolation continue, y compris au-dessus de la sablière

Figure 4.4 Fermes de toit permettant une isolation continue

Systèmes mécaniques

Le choix du système de

Figure 4.5 Systèmes de chauffage radiant

d'énergie de chauffage. Plusieurs types de systèmes sont vendus sur le marché et offrent à la fois des avantages et des inconvénients.

Pour des questions environnementales, il est important de choisir un système qui respecte la sauvegarde des ressources naturelles. Les systèmes électriques représentent donc une option efficace puisqu'ils utilisent une ressource renouvelable.

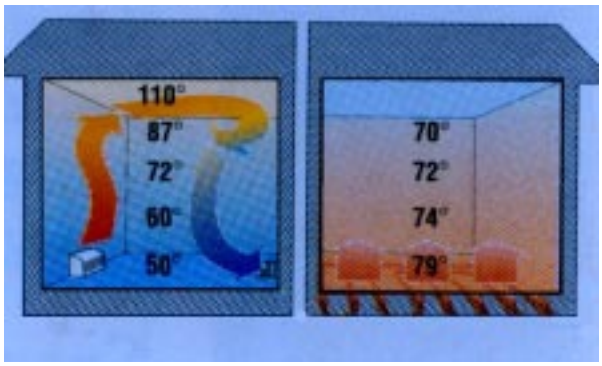
L'efficacité des systèmes dépend en grande partie de l'uniformité de la répartition de la chaleur que ceux-ci permettent. Les systèmes de chauffage radiant intégrés aux planchers par exemple, illustrés à la figure 4.5, réduisent la demande en chauffage en uniformisant la chaleur et en la concentrant là où les besoins sont les plus grands. La source de chaleur, répartie uniformément dans les planchers, permet une température constante sur toute la surface et une intensité de chaleur plus élevée au niveau du sol, maximisant le confort des occupants. Bien que ces systèmes soient très performants, leur installation plus laborieuse et leur coût initiaux plus élevés limitent leur utilisation pour l'habitation abordable. Comme le démontre la

dalle de béton. Ils peuvent également être introduits dans un plancher ordinaire, construit de composants de bois.

Le prix initial économique des plinthes chauffantes fait de ce système à convection un produit très populaire. Les systèmes de plinthes favorisent également des économies de chauffage grâce aux commandes indépendantes qui permettent un réglage de la température approprié pour chaque pièce. L'efficacité de ces systèmes est cependant réduit à cause du gaspillage d'énergie causé par une mauvaise répartition de la chaleur.

En effet, contrairement au système de chauffage radiant, la chaleur se concentre autour des plinthes puis remonte avant de se répartir uniformément dans la pièce. L'ajout d'un système de ventilation récupérateur de chaleur (VRC) peut amoindrir le problème en répartissant plus uniformément l'air dans la maison. De plus, des économies de chauffage sont obtenues grâce au recyclage de la chaleur, et ce, jusqu'à 80 %.

Système de chauffage radiant inséré dans une dalle de béton



Comparaison de la distribution de la chaleur entre le chauffage radiant et les systèmes de plinthes chauffantes

*Figure 4.5 Principe de chauffage ******

FLEXIBILITÉ ET ADAPTABILITÉ

Composants constructifs

Plusieurs techniques de construction permettent d'accroître la flexibilité et l'adaptabilité de la maison.

Les solives de bois de haute performance permettent une portée équivalente à la largeur de la maison, ce qui élimine tout mur porteur et permet ainsi de disposer les espaces intérieurs à la guise du concepteur. Leur treillis facilite également l'installation des conduits et de la plomberie ainsi que les modifications futures. La possibilité d'utiliser le grenier en tant qu'espace habitable augmente également la flexibilité de la maison. Cet espace pouvant être fini à l'étape post-occupationnelle offre des possibilités d'expansion future à des coûts raisonnables.

Plusieurs autres technologies peuvent être exploitées pour améliorer la flexibilité ou pour faciliter les modifications futures. Par exemple, les systèmes d'escaliers ajustables, illustrés à la figure 4.6 permettent de changer la configuration à l'étape initiale ou future de façon simple et efficace. Ce système s'adapte bien à notre concept qui vise une certaine simplicité et uniformité dans les éléments constructifs principaux tout en offrant différentes options, dans la configuration des escaliers par exemple. De plus, ce système permet d'accélérer le processus de construction en facilitant l'ajustement.

Construction éconergique

L'efficacité énergétique de l'enveloppe contribue activement à la flexibilité de l'espace intérieur. Des méthodes d'isolation et d'étanchéité efficaces pour créer des sous-sols chauds et secs augmentent significativement la superficie de plancher habitable à des coûts très raisonnables.

La qualité des fenêtres peut également influencer la flexibilité de l'habitation. Des fenêtres à haut rendement laissent plus de souplesse dans la conception en limitant le nombre d'ouvertures pour des questions énergétiques. De plus, en éliminant la création de zones froides inconfortables, une plus grande flexibilité est offerte pour l'emplacement des bouches de ventilation, des plinthes chauffantes et pour l'aménagement des pièces.

La flexibilité dans l'organisation des espaces intérieurs dépend également de la qualité de l'enveloppe au niveau acoustique. En effet, la distribution des pièces répond souvent au niveau d'isolement sonore nécessaire pour chacun des espaces. Une barrière sonore efficace laisse plus de liberté dans la position des espaces.

Construction modulaire

Le principe de construction modulaire que notre concept suit permet une grande flexibilité qui répond bien à la diversité actuelle des ménages. La construction d'une enveloppe, où les composants intérieurs et extérieurs peuvent être choisis par l'acheteur à partir de

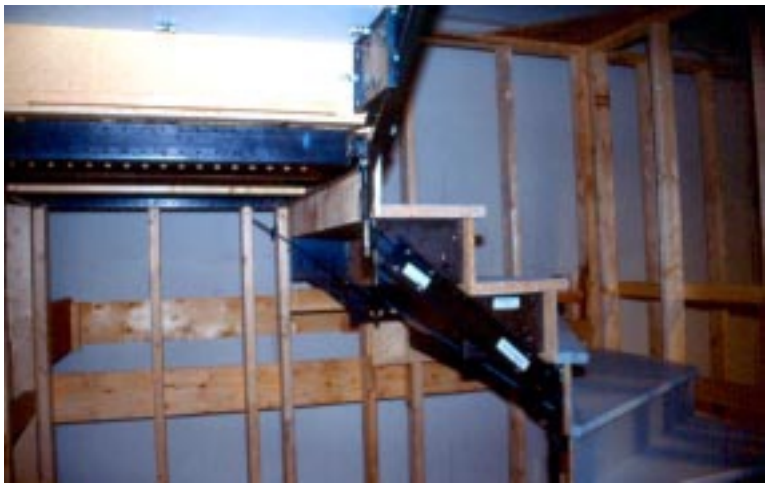


Figure 4.6 Escaliers ajustables

menus d'options, est une solution logique aux divers besoins d'espaces et d'équipements, selon le nombre d'occupants ou le budget du ménage.

De plus, cette stratégie offre aux promoteurs des avantages économiques et promotionnels intéressants. En premier lieu, la systématisation des mesures et l'organisation à partir de modules facilitent la production de masse. L'indépendance entre l'enveloppe et les espaces intérieurs permet également au promoteur de construire une boîte complète, isolée, qui sera terminée ultérieurement, selon les demandes de l'acheteur. L'offre de plusieurs composants intérieurs et extérieurs, qui respectent des dimensions et des proportions logiquement définies, est une stratégie qui permet une personnalisation tout en limitant les complications pour le promoteur.

Manuel de l'usager

La très grande majorité des produits vendus sur le marché comprennent un manuel d'instructions spécifiant le fonctionnement, l'installation, l'entretien et une foule d'autres informations. Qu'il s'agisse d'un ordinateur ou d'une automobile, le manuel du propriétaire peut généralement répondre à la majorité des interrogations (fig. 4.7). Pourtant, la maison que l'on achète, l'un des investissements les plus importants pour une grande majorité des gens, ne comporte généralement aucune instruction ou recommandation sur son fonctionnement, son entretien et sa composition.

La simplification du processus de construction a permis une augmentation du nombre de rénovations effectuées par les propriétaires. Un grand nombre de produits et d'outils sont aujourd'hui faciles à installer, nécessitant un minimum d'expérience. Cet objectif de la part des manufacturiers, à viser une clientèle plus large que les professionnels de la construction, a entraîné la création d'une documentation plus complète et plus simple pour l'installation, le fonctionnement et l'entretien de leurs produits. Pourtant, même si les composants sont accompagnés de manuels d'instructions simples et bien adaptés à tout type d'usager, le manque d'information sur le fonctionnement de la maison même peut limiter le constructeur inexpérimenté à effectuer lui-même les travaux. Les possibilités pour les usagers de la maison d'effectuer eux-mêmes certains travaux à l'étape initiale ou post-occupationnelle seraient donc grandement accrues grâce à un manuel d'utilisation de la maison. Comme les manuels de la majorité des produits sur le marché, spécifiant les étapes pour l'installation et l'entretien, le manuel d'instructions devrait fournir les spécifications nécessaires à l'entretien des divers systèmes inclus, la description générale du fonctionnement de la maison et la démarche à suivre pour les transformations les plus probables.

Pour une maison conçue dans l'objectif d'offrir une grande flexibilité d'adaptation post-occupationnelle, soit par rapport à la dimension, au nombre de logements ou à l'organisation des espaces intérieurs, la création d'un manuel d'instructions semble indispensable. Le manuel peut être plus ou moins volumineux selon la variété de l'information que le concepteur désire inclure. La figure 4.8 donne l'exemple d'une table des matières de ce que peut contenir ce type de document. Les informations que nous jugeons indispensables portent sur quatre points principaux: les données sur la construction de la maison, les spécifications sur les matériaux, les recommandations sur l'entretien des systèmes et des matériaux, et des instructions sur la démarche à suivre pour certaines modifications.

Informations sur la construction

Cette section devrait inclure des informations générales telles que les dimensions de la maison et les techniques de construction

utilisées pour la charpente ou l'isolation par exemple. On devrait également y retrouver une série de photographies illustrant l'intérieur de toutes les parties de murs et de plafonds de la maison. Ce catalogue, pouvant contenir jusqu'à 200 photos, dont chacune comprend une référence aux plans, permet de localiser facilement les tuyaux, les fils et tout autre élément caché dans les murs et les plafonds. Ces informations ont pour but de faciliter les réparations et les modifications.

Matériaux

Tous les matériaux et finis utilisés dans la maison devraient être mentionnés dans cette partie. Cette section doit donner les informations sur la composition des produits.

Entretien et fonctionnement

Combinées aux recommandations générales sur l'entretien de la maison, des spécifications sur le fonctionnement et l'entretien des divers composants et matériaux utilisés devraient figurer dans cette section. En plus de faciliter la tâche de l'usager, ces informations favorisent la durabilité de la maison en assurant un entretien approprié. Les spécifications devraient toucher tous les systèmes mécaniques et électriques ainsi que les matériaux de finition intérieurs et extérieurs.

Cette section pourrait également fournir les manuels et les garanties pour tous les équipements et appareils ménagers installés dans la maison.

Modifications

Basé sur les modifications anticipées les plus probables, le manuel devrait décrire les étapes pour effectuer certaines modifications à l'étape post-occupationnelle. La figure 4.9 donne un exemple de spécifications pour relocaliser la cuisine dans la maison. Le même type de démarche peut être illustré pour la construction d'une liaison, la modification de l'escalier, l'installation d'une salle de bain additionnelle ou la finition du grenier et du sous-sol.

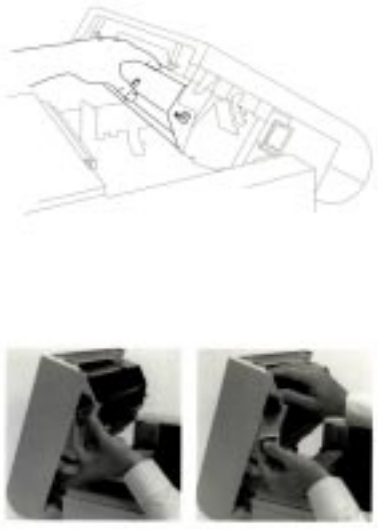


Figure 4.7 Les manuels d'instructions des produits tels les ordinateurs procurent à l'utilisateur les informations pour l'installation et l'entretien

I. Introduction : Guide pour le manuel

II. Participants au projet
- *A. Équipe de construction*
- *B. Sous-traitants*

III. Informations sur le bâtiment
- *A. Chronologie du projet et dimensions*
- *B. Liste des matériaux, équipements et produits utilisés dans la maison*
- *C. Description et objectifs du design*
- *D. Histoires et anecdotes*

IV. Spécifications sur les matériaux

V. Entretien et fonctionnement
- *A. Recommandations générales pour l'entretien*
- *B. Discussion sur les problèmes de moisissure dans la maison*
- *C. Instructions spécifiques pour le fonctionnement et l'entretien des composants suivants*
  - *-Système septique*
  - *-Système de ventilation*
  - *-Système de chauffage*
  - *-Système d'alarme*
  - *-Systèmes de communication*
  - *-Foyer*
  - *-Éclairage*
  - *-Appareils ménagers*
  - *-Peintures et finis*
  - *-Tuiles*
  - *-Boiseries extérieures et intérieures*

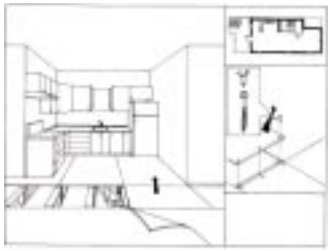
VI. Site et aménagement paysager
- *A. Description du design*
- *B. Entretien et recommandations*

VII. Plans

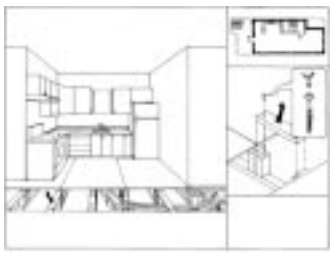
VIII. Manuels et garanties des équipements

Figure 4.8 Exemple de la composition d'un manuel pour la maison (South Mountain Company)

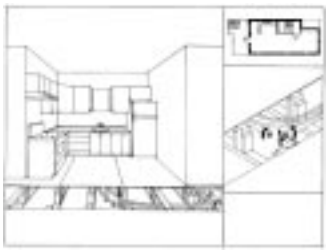
1. Vue de la cuisine existante



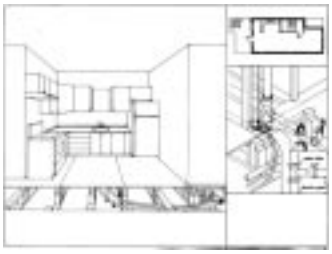
2. Retirer le recouvrement de plancher et dévisser le sous-plancher



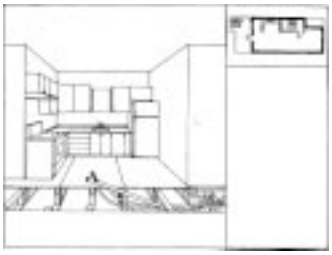
3. Démanteler une section de la poutrelle couvrant le corridor de plomberie



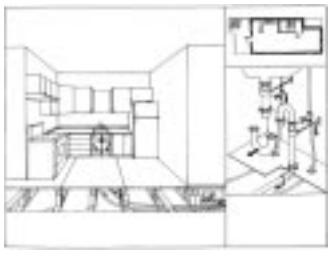
4. Déconnecter le tuyau de drainage menant à l'évier



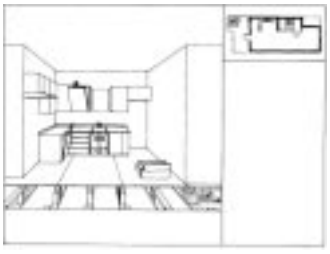
5. Déconnecter le tuyau de drainage principal dans le corridor



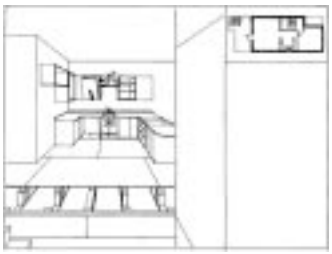
6. Enlever le tuyau de drainage déconnecté



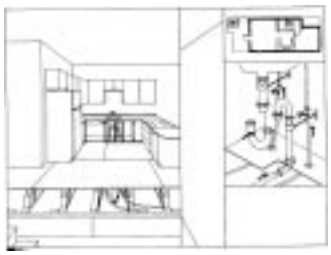
7. Déconnecter le tuyau de drainage de l'évier



8. Désassembler la cuisine



9. Réassembler la cuisine à l'endroit désiré

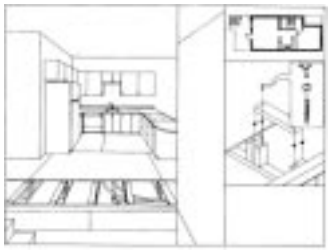


10. Connecter le tuyau de drainage de l'évier

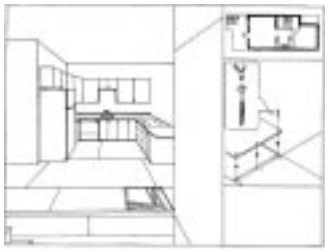
11. Placer le tuyau de drainage principal dans le corridor de plomberie

12. Connecter le drain principal au drain de la structure

13. Connecter le drain de l'évier au drain du corridor



14. Replacer et visser la section de la poutrelle couvrant le corridor



15. Revisser le sous-plancher

16. Vue de la cuisine relocalisée

Figure 4.9 Exemple de la démarche, étape par étape, pour la relocalisation d'une cuisine

PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES

L'une des considérations les plus importantes par rapport au choix des matériaux et des technologies utilisées concerne les qualités environnementales des produits. Le choix des matériaux doit être fait de manière à limiter les conséquences de la construction sur l'environnement et la consommation des ressources naturelles. Il est important de comprendre que tout produit ou matériau offre à la fois des inconvénients et des avantages au niveau environnemental, qu'il s'agisse de la matière première dont il dépend, des méthodes de production qu'il requiert ou des problèmes engendrés par son élimination ou sa capacité à être recyclé. Il faut donc considérer simultanément les effets positifs et négatifs des produits et choisir ceux dont l'équilibre entre les deux pôles est le plus satisfaisant écologiquement. Notre concept suggère donc que plusieurs matériaux, bien qu'ils soient très efficaces, soient utilisés de façon limitée.

Béton

Bien que le béton soit principalement formé de pierre concassée et de sable, sa fabrication dépend de l'exploitation minière, puisqu'il faut de la chaux, du silicium, de l'alumine, du fer, du gypse et du charbon ou du gaz naturel pour le fabriquer. De plus, sa fabrication requiert une consommation importante d'énergie et l'évacuation des débris de démolition demeure problématique. L'usage du béton devrait donc être réservé aux fondations. Dans le but de réduire la quantité de béton nécessaire, notre concept propose que la maison puisse être construite sans sous-sol, sur une dalle sur terre-plein ou sur un vide sanitaire. Dans cette situation, un grenier habitable peut compenser l'espace du sous-sol. Avantageusement, l'espace sous les combles est mieux éclairé et offre un environnement libre d'humidité.

Métaux

L'aluminium est un matériau comportant des caractéristiques architecturales et structurales très intéressantes. En raison des conséquences de sa fabrication sur l'environnement, son usage doit pourtant être limité. En effet, en plus de dépendre de l'exploitation minière, sa production demande beaucoup d'énergie. De plus, l'extraction des matières premières et les procédées de fabrication produisent des quantités énormes de déchets et de substances dangereuses. L'usage de l'acier doit également être limité à cause de l'épuisement des ressources minérales et de la contamination de l'eau et de l'air que la fabrication de ce matériau implique. Il faut pourtant mentionner que les émissions ont été considérablement réduites, jusqu'à 90 %, et que le recyclage facile de ce matériau en fait un produit écologique supérieur à beaucoup d'autres.

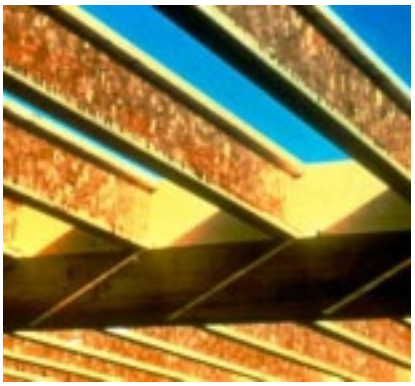
Le bois

Le bois possède de grandes qualités écologiques. De tous les matériaux de construction comparables, les produits de bois sont les matériaux qui demandent le moins d'énergie intrinsèque pour leur fabrication. Les déchets peuvent être recyclés, incinérés ou pulvérisés et sa qualité biodégradable est un avantage évident. L'exploitation forestière doit pourtant être limitée et l'utilisation du bois doit être faite en respect avec le cycle de regénération de cette matière renouvelable. La meilleure façon de gérer la consommation du bois est

évidemment de limiter la quantité de matière première utilisée, en réduisant les pertes de matériaux, par des méthodes de construction efficaces, et en favorisant les produits faits de petites pièces de bois ou de bois recyclé.

Dans notre concept, les composants de l'ossature et de la finition répondent à cet objectif. Les solives de plancher utilisées sont des solives en I, où l'âme est constituée d'un panneau de copeaux orientés, ou des poutrelles ajourées où le bois de l'âme est remplacé par du métal (fig. 4.10). Les montants des murs extérieurs, généralement formés de bois massif, peuvent être remplacés par des montants en I, composés d'une combinaison de bois et de matériaux composites. Des montants métalliques, tels qu'illustrés à la figure 4.10, sont suggérés pour les murs intérieurs. Les panneaux de contreplaqué, utilisés pour les revêtements de planchers, de murs et de toits, peuvent être substitués par des panneaux de copeaux orientés. Bien que ces deux produits permettent de récupérer les fibres ligneuses de qualité médiocre, les panneaux de copeaux orientés ont l'avantage d'utiliser des essences de bois moins recherchées tels les peupliers qui étaient autrefois abattus et inutilisés. Les panneaux de fibres, faits à partir de papier recyclé à 100 % sont également suggérés pour les murs. Le prix de ces panneaux est équivalent à celui du contreplaqué tout en offrant un meilleur rendement acoustique et isolant.

L'économie de bois est également considérée dans le choix des composants intérieurs. Les portes utilisées sont des portes à âme creuse où les éléments intérieurs sont faits de bois à entures multiples et où les éléments de surface comprennent des matériaux recyclés, des panneaux de fibres durs par exemple. La céramique, les planchers de parqueterie et les planchers de bois flottant sont également suggérés pour remplacer la latte de bois. Lorsque la latte de bois est exigée, il est préférable de choisir des essences provenant d'espèces qui croissent plus rapidement. Bien qu'elles soient moins résistantes, elles peuvent être utilisées pour les endroits moins passants, comme les chambres à coucher.



Solives en I

Poutrelles ajourées

Montants métalliques pour les cloisons

Figure 4.10 Éléments de charpente réduisant la consommation de bois

MATÉRIAUX RECYCLÉS

L'utilisation de matériaux recyclés est une solution évidente pour réduire la consommation des ressources naturelles et l'accumulation de rebuts. Il faut pourtant que les produits recyclés puissent se conformer à l'objectif premier du concept, soit le coût abordable de la maison. À coûts comparables ou légèrement plus élevés, les produits recyclés devraient systématiquement être favorisés. Plusieurs produits, économiquement compétitifs, sont déjà vendus sur le marché et certains d'entre eux offrent même une performance supérieure à celle des produits généralement utilisés. En plus des composants à base de bois recyclé, mentionnés aux pages précédentes, plusieurs autres produits recyclés, présentés dans cette section, offrent des avantages intéressants tant au niveau environnemental, qu'économique et constructif.

Gravier

Le gravier ordinaire, fait de pierres concassées, utilisé pour les fondations à des fins de drainage, peut être remplacé par du ciment concassé. En plus de récupérer les débris de ciment, ce produit est moins dispendieux que le gravier ordinaire.

Isolation

La cellulose isolante peut remplacer la fibre de verre. Celle-ci peut être utilisée pour environ 75 % de l'isolation thermique des murs et du toit. La cellulose offre de nombreux avantages. Elle est faite, à 100 %, de papier journal recyclé, est ignifuge et sa résistance thermale est supérieure à celle de la majorité des fibres isolantes. De plus, cette fibre n'est ni irritante ni toxique (fig. 4.11).

Produits de fibre de bois

Plusieurs produits pour la construction sont fabriqués à partir de fibres de bois recyclées. La compagnie Cascades, par exemple, offre une gamme de matériaux ignifuges, isolants ou acoustiques à base de cette fibre.

L'utilisation d'un matériau acoustique efficace est fortement recommandée lorsque la maison ou la structure exerce deux fonctions ou comprend deux logements. Ainsi, les planchers de la maison utilisée en tant que duplex ou comprenant un commerce au rez-de-chaussée, et ceux de la structure qui comprend deux fonctions devraient fournir une barrière acoustique adéquate. Des produits acoustiques recyclés tel le produit de la figure 4.12 sont suggérés pour leur contribution environnementale.

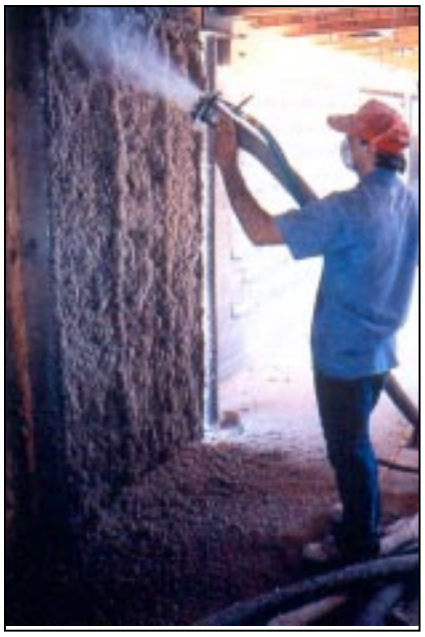


Figure 4.11 Cellulose isolante

Figure 4.12 Matériau acoustique à base de fibres de bois recyclé

Panneaux de gypse

Les panneaux de recouvrement muraux suggérés sont faits d'un mélange de fibres de cellulose et de gypse, sans recouvrement de papier pouvant boursoufler ou se décoller. Leur surface lisse offre une base tout aussi adéquate que les panneaux de gypse ordinaires pour la peinture ou le papier peint. De plus, la fibre de cellulose, faite à partir de papier journal recyclé à 100 % ne contient aucun adhésif. En plus d'être plus écologique, ce matériau, plus dense que les panneaux de gypse ordinaires, est plus résistant aux chocs, offre une meilleure adhérence pour les vis, les clous et les divers adhésifs, a une excellente résistance au feu et sa densité plus élevée lui confère une performance acoustique supérieure.

Pavage

Notre concept encourage l'usage de blocs de pavage faits à partir de pneus recyclés. Leur base de caoutchouc a l'avantage d'alléger les blocs et de rendre leur surface plus élastique, donc plus confortable et moins dangereuse. De plus, puisque les réactions au froid et l'expansion thermale du caoutchouc sont minimales, les blocs à base de caoutchouc recyclé sont plus résistants et risquent moins de craquer ou de s'endommager avec les variations climatiques.

Tapis

Les tapis utilisés devraient être composés de fibres à base d'acrylique recyclé, provenant du recyclage des bouteilles de plastique. En plus de réduire l'accumulation des contenants de boissons gazeuses, le recyclage du polyéthylène téréphtalique, dont ils sont formés, préserve les réserves de gaz fossile en réduisant la consommation d'huile brute nécessaire à la production de fibres synthétiques de tapis. Les tapis à base d'acrylique recyclé sont offerts dans une grande gamme de couleurs et sont tout aussi résistants et confortables que les produits usuels.

Figure 4.13 Tapis à base d'acrylique recyclé

ENVIRONNEMENT SAIN

Il y a deux causes principales à une mauvaise qualité de l'air : une ventilation inadéquate ou une contamination excessive. Dans notre concept, les matériaux et les systèmes de ventilation sont sélectionnés pour accroître la qualité de l'air intérieur.

Systèmes de ventilation

Certains produits dégagent des polluants qui contaminent l'air, tout particulièrement les matériaux à base d'adhésif ou dont la pose nécessite des colles. Bon nombre de nouveaux produits, couramment utilisés dans la construction résidentielle, dégagent des composés odorants, irritants et parfois même toxiques. Bien que le concept exige des matériaux à faible émission et la réduction des pièges à contaminants, certains matériaux suggérés, pour leur rapport qualité-prix et leur efficacité au regard des richesses naturelles, sont composés d'une forte concentration d'adhésifs, les produits de bois composite notamment, comme le contre-plaqué, le carton fibre et les panneaux de copeaux. Ces matériaux, combinés à une enveloppe du bâtiment de plus en plus étanche, exigent l'installation de systèmes de ventilation mécanique efficaces. Notre concept suggère qu'un système de ventilateur-récupérateur thermique (VRT) soit inclus dans toutes les nouvelles constructions puisqu'en plus de réduire les coûts de chauffage il assure une ventilation équilibrée et permet un contrôle efficace de la qualité de l'air.

Choix des matériaux

Recouvrements de plancher

Moquettes

Les moquettes sont l'une des causes les plus importantes de la concentration élevée de composés organiques volatils dans l'air. Notre concept suggère donc d'éliminer l'usage de ce recouvrement de plancher. Lorsque celles-ci sont exigées, les moquettes faites de matériaux recyclés sont recommandées. De plus, aucune moquette ne doit être collée au plancher. Celle-ci devrait être retenue à l'aide de bandes de clous ou de systèmes à boucles et crochets.

Planchers de bois

Les planchers de bois sont un choix de recouvrement sain et écologique puisqu'ils sont faciles d'entretien, ne retiennent pas la saleté et sont faits à partir d'une ressource naturelle. Les systèmes préfinis sont préférables puisque les dégagements gazeux des produits de finition ne se font pas dans la maison.

Vinyle

Bien que les recouvrements de plancher en vinyle soient très populaires en raison de leur durabilité, de l'entretien minimal qu'ils requièrent et de leurs coûts économiques, les produits de vinyle affectent l'environnement à tous les stades de leur cycle de vie. Le linoléum et les carreaux de vinyle synthétique représentent une solution de rechange raisonnable, malgré l'énergie de production élevée que demande leur fabrication.

Céramique

La céramique est le produit favorisé pour les cuisines et les salles de bain puisqu'elle demande une plus faible consommation d'énergie pour sa production et n'affecte pas l'air ambiant. Les carreaux de céramique faits de verre recyclé sont tout particulièrement recommandés, entre autres parce qu'ils sont plus économiques que la céramique traditionnelle.

De façon générale, la céramique est posée directement sur un contreplaqué servant de support. Tout spécialement dans les salles de

bain, des problèmes reliés à l'infiltration d'eau sont fréquemment constatés. En plus d'endommager le matériau de support, la pénétration d'eau et d'humidité à travers les joints résulte en la formation de moisissures qui, non seulement causent des odeurs désagréables, mais dégradent la qualité de l'air. Chez plusieurs personnes, la présence de moisissures peut causer des réactions allergiques très incommodantes et même graves.

Pour réduire les problèmes de moisissures, un matériau hydrofuge peut être installé entre la céramique et le contreplaqué. Ainsi, en cas d'infiltration d'eau, le matériau retient le liquide jusqu'à évaporation et évite ainsi la formation de moisissures causée par l'absorption de l'eau dans le bois.

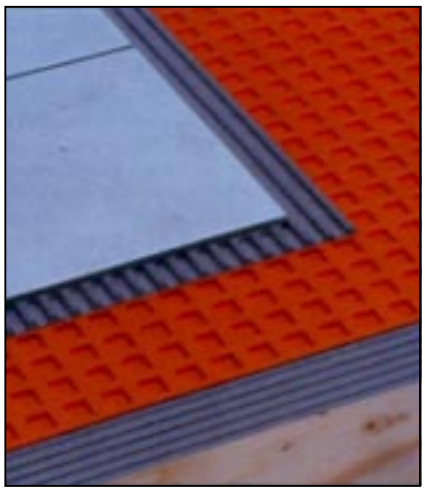


Figure 4.14 Produit hydrofuge pour céramique

Isolant

En plus des composés organiques volatils, certains matériaux produisent de petites particules pouvant être nocives à long terme. Les matériaux isolants, notamment ceux à base de fibre de verre ou les laines minérales, sont susceptibles d'être dommageables pour la santé. La cellulose isolante est donc suggérée puisqu'elle est faite à base de papier et ne contient aucun adhésif, formaldéhyde ou autre produit carcinogène.

Peintures et produits de finition

La plupart des peintures renferment des dérivés pétrochimiques pouvant influencer la qualité de l'air intérieur. Les peintures au latex sont préférables pour l'intérieur et les variantes à faible toxicité sont encore meilleures. Il existe sur le marché des peintures « naturelles » fabriquées à partir de produits naturels tels des résines végétales, des huiles essentielles et des pigments minéraux.

Les produits d'uréthane à base d'eau ou d'uréthane acrylique sont recommandés pour les parquets et les boiseries. Ceux-ci sont des produits de finition sûrs qui se nettoient à l'eau.

L'usage des bouche-pores à faible toxicité est également recommandé. Ces produits de finition à l'uréthane acrylique et à base d'eau, appliqués sur les matériaux poreux, retiennent les émanations irritantes. Ils peuvent être appliqués sur les composants de bois et sur toutes les surfaces poreuses dans la maison. Les armoires, fabriquées à partir de panneaux de particules ou de panneaux de fibres à densité moyenne, émettent un contaminant appelé l'urée-formaldéhyde. Puisque la surface qu'elles présentent est importante, celles-ci devraient être traitées avec ce type de produit.

CONSOMMATION D'EAU

La réduction de la consommation d'eau répond à deux objectifs principaux : le respect environnemental et les avantages économiques, tant pour les communautés que pour les ménages individuels. Les systèmes réduisant la consommation en eau diminuent la demande en eau potable et la quantité des eaux usées rejetées. Le traitement des eaux représente des investissements importants pour les communautés et un effort collectif peut résulter en une réduction significative de ces coûts. À l'échelle individuelle, ces dispositifs permettent de faire des économies sur les dépenses énergétiques associées au chauffage de l'eau.

Économiseurs d'eau

Les appareils sanitaires et les systèmes de robinetterie plus efficaces sont les moyens les plus efficients et les plus simples de réduire la consommation en eau. Ces appareils auraient avantage à être vus en tant que standards dans la construction résidentielle. Bien que leur prix d'achat soit légèrement supérieur, les économies énergétiques compensent rapidement la dépense supplémentaire initiale.

Contrairement aux croyances populaires, ces appareils et dispositifs, qui permettent des économies d'eau, ont une efficacité comparable ou même supérieure à celle des appareils traditionnels. Les fabricants sont conscients que le consommateur adoptera le produit seulement si son confort n'en est pas réduit. L'effort est donc mis sur l'efficacité.

Toilette

La salle de bain est l'endroit de la maison où la consommation d'eau est la plus élevée. La toilette est le plus grand consommateur de la maison, suivie par le bain et la douche. Le choix du type de toilette est donc une décision très importante.
Les toilettes à débit réduit représentent une option très efficace pour réduire la consommation d'eau. De plus, elles donnent

Figure 4.15 Économiseur additionnel pour chasse d'eau

généralement les mêmes résultats que les appareils ordinaires puisque l'eau, bien qu'elle soit en quantité réduite, est poussée avec une plus grande pression.

Il est également possible d'inclure à une toilette ordinaire un économiseur additionnel pour chasse d'eau. Ce mécanisme permet une chasse sélective selon la pression effectuée sur le bouton d'évacuation de l'eau. Ainsi une pression normale, pour les déchets liquides, commande automatiquement une économie de 60 % de l'eau alors qu'une pression d'environ trois secondes commande une chasse complète, pour les déchets solides. Considérant le fait que cinq chasses sur six servent à l'évacuation de liquides et qu'environ trois litres d'eau, comparativement à neuf, sont nécessaires, les économies sont évidentes.

Douche

Les pommes de douche classiques entraînent une consommation d'eau chaude de 25 litres à la minute. Il est possible de réduire la consommation d'eau pour la douche jusqu'à 50 % en utilisant un appareil économique, ce qui représente du même coup des économies d'énergie importantes.

Bien que ces mécanismes réduisent le débit d'eau, le fonctionnement par lequel le jet d'eau est transformé en micro gouttelettes turbulentes ne réduit nullement l'efficacité et le confort de l'usager.

Les pommes de douche classiques, sans système d'économie d'eau, peuvent être converties aisément en économiseurs d'eau par l'ajout d'un réducteur de débit. Des économies jusqu'à 40 % d'eau et d'énergie peuvent également être obtenues grâce à un dispositif permettant d'interrompre le jet pendant le savonnage ou le shampooing, sans changer la température de l'eau (fig. 4.16).

Figure 4.16 Exemple d'économiseur d'eau pour la douche (interrupteur de jet)

Économiseurs d'eau pour robinet

Une variété de dispositifs économiques et d'installation simple et rapide est offerte sur le marché pour réduire la consommation d'eau pour les lavabos et les robinets de cuisine. Les brise-jet, par exemple, représentent une solution efficace car ils offrent souvent un débit plus fort que les appareils usuels (fig. 4.17).

Figure 4.17 Exemple d'économiseur d'eau pour les robinets

Aménagement paysager en milieu désertique

Il est connu que la consommation d'eau potable augmente considérablement durant la saison estivale, jusqu'à 50 % et plus. Les méthodes traditionnelles de paysagement impliquent que la presque totalité du terrain soit recouverte de gazon. Les aménagements en milieu désertique sont des options plus efficaces qui, en plus de réduire la consommation d'eau ou même tout apport d'eau autre que la pluie, demandent beaucoup moins d'entretien, et ce, sans nuire à l'esthétisme ou à l'activité humaine.

De plus, lorsque les plantes sont assorties à l'hydrologie, elles sont plus résistantes et nécessitent moins d'engrais, d'herbicides et autres pesticides, ce qui réduit la pollution des eaux souterraines.

Le paysagement en milieu désertique est basé sur une sélection délicate d'espèces végétales et sur des stratégies pour conserver l'eau de pluie dans le sol. Il est à noter que les arbres et arbustes matures sont plus robustes en milieu aride que les jeunes pousses ou ceux qui viennent d'être transplantés. Pour assurer une végétation saine, l'arrosage ne doit pas être limité au cours des premières années. Par conséquent, les économies d'eau ne sont envisageables qu'après une période d'au moins deux ans. Huit principes sont ici présentés pour la création d'un aménagement en milieu désertique efficace.

Gazon

Le gazon doit être restreint aux zones à vocation sociale et récréative. Des tourbes qui requièrent moins d'eau que la moyenne des gazons, telles l'ivraie vivace et la fétuque élevée, peuvent également être utilisées.

Sélection des espèces

Il est préférable de choisir des espèces qui demandent moins d'eau que le gazon telles que les arbres et arbustes moyens, les plantes tapissantes et les vignes. Les plantes indigènes résistent généralement mieux aux pénuries d'eau dans leur région climatique. Les conifères sont généralement plus résistants que les feuillus et devraient donc être favorisés.

Grouper les plantes en massifs

Les plantes ou les arbres regroupés en massifs limitent l'évaporation de l'eau du sol en augmentant l'ombre porté et en réduisant les effets asséchants du vent.

Délimiter les zones d'utilisation d'eau

Le terrain devrait être subdivisé en zones où l'intensité d'arrosage varie. Pour chaque zone, le type de végétation est déterminé par le type d'activité auquel doivent répondre ce secteur et les contraintes du terrain tels les pentes, le drainage, l'ensoleillement, l'ombre et le vent.

Répandre du paillis

En plus d'étouffer les mauvaises herbes et de réduire le compactage, l'usage de paillis d'arbres broyés ou de copeaux d'écorces aide à minimiser l'évaporation de l'humidité dans le sol et à ralentir l'érosion.

Amender le sol

L'ajout d'engrais organiques tels le compost ou l'humus, durant la plantation, améliore la capacité de rétention d'eau.

Améliorer les systèmes d'irrigation

Les systèmes de tuyaux perforés utilisent moins d'eau que les méthodes d'arrosage traditionnelles car l'eau évaporée est réduite.

Les systèmes souterrains sont évidemment les plus efficaces mais sont également plus dispendieux. Le système choisi peut aider à l'économie de l'eau mais une planification et un choix d'espèces végétales qui réduisent au minimum l'arrosage sont encore des solutions plus efficaces.

Collecte de l'eau de pluie

L'eau de pluie peut être recueillie par différents moyens. Un moyen simple et économique qui peut facilement s'adapter à notre concept est de terrasser le terrain de manière à faire couler l'eau de pluie en direction des zones plantées d'espèces nécessitant le plus d'eau.

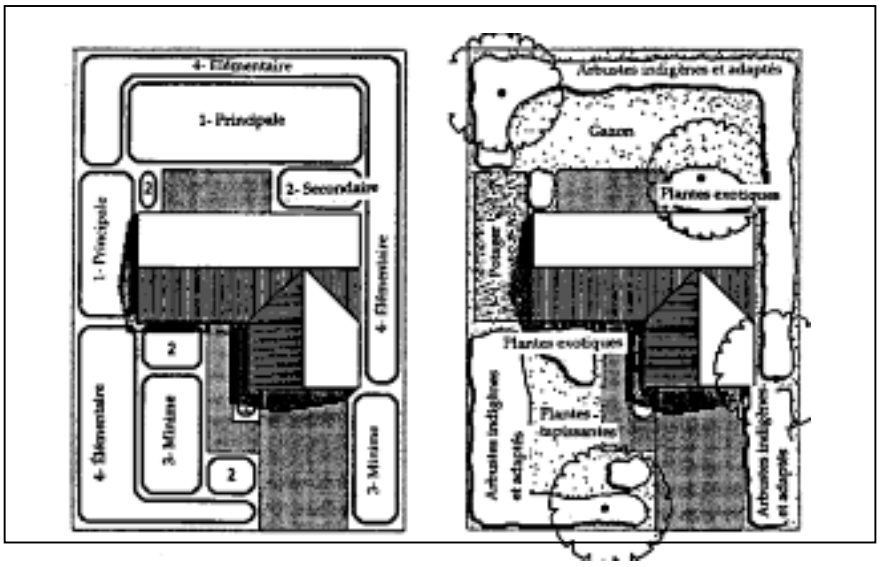


Figure 4.18 Subdivision du terrain en zones de différents niveaux d'irrigation (Ferguson, 1987)

4.3 LA TECHNOLOGIE DES COMMUNICATIONS ET L'EXPORTATION

LA PRÉFABRICATION ET L'EXPORTATION

Un avantage important de l'évolution de la technologie des communications sur le marché de l'habitation est de rendre le marché international de plus en plus accessible. L'évolution des ordinateurs, des moyens de communications et la rapidité à laquelle l'information peut être transmise d'un bout à l'autre de la planète facilitent significativement l'exportation de produits de l'habitation québécois.

Les principes fondamentaux de notre maison la rendent particulièrement bien adaptée pour l'exportation. Puisque la conception est basée sur une stratégie modulaire où le produit fini est obtenu par l'assemblage d'éléments choisis dans des menus d'options, il serait facile de concevoir un logiciel informatique pour la mise en marché du produit. Ainsi les acheteurs d'ici ou de l'étranger pourraient composer leur maison à partir des composants offerts dans les menus.

La préfabrication est un outil indispensable pour l'exportation, qu'il s'agisse de la maison complète ou de ses composants. Notre maison se prête bien à la préfabrication puisqu'elle permet une personnalisation tout en ayant une base constante, fondamentale à la production de masse. En effet, bien que le volume et la position de l'escalier soient invariables, il est possible de créer une multitude de configurations à partir des modules intérieurs. Les modules, étant conçus à partir de dimensions systématisées, limitent les variations dans les ouvertures des façades et permettent d'être formés à partir d'un nombre limité de partitions intérieures. Outre la personnalisation intérieure, les façades peuvent également varier avec un minimum de complications puisque les variations dépendent principalement du type de fenêtre, de revêtements et d'extensions qui sont appliqués à un volume de base constant. En effet, seules les variations dans les choix de balcons, de porches ou de fenêtres en saillie peuvent modifier significativement l'apparence de la maison.

Bien que notre concept de maison se prête facilement à la préfabrication, le processus d'adaptation pour ce type de mise en marché demeure une étude complète en elle-même.

La démarche que nous suggérons est la création de menus d'options, plus ou moins variées, selon la demande du fabricant. Les figures 4.19 et 4.20 illustrent des exemples de menus pouvant être issus de ce processus. La figure 4.19 présente un certain nombre de cloisons intérieures standardisées, basées sur les dimensions nécessaires pour former les modules. Cette figure fournit également une variété d'options dans le choix des panneaux muraux extérieurs. Bien entendu, le niveau de variété peut différer et le nombre de panneaux offerts peut être plus ou moins grand. Pour les panneaux extérieurs, l'avantage principal de notre design est que l'organisation de toutes les parties des façades, qu'il s'agisse du rez-de-chaussée avant ou de l'étage arrière, suit une composition similaire, c'est-à-dire que la composition de toutes les sections de façades est dirigée par la présence d'une porte ou d'une fenêtre latérale, reliée à l'entrée principale ou à l'accès vers la structure. Ainsi les panneaux offerts peuvent être utilisés, dans leur position initiale ou inversée, pour n'importe quelle portion des façades. Cette caractéristique du design permet un maximum de flexibilité avec un minimum de types de panneaux.

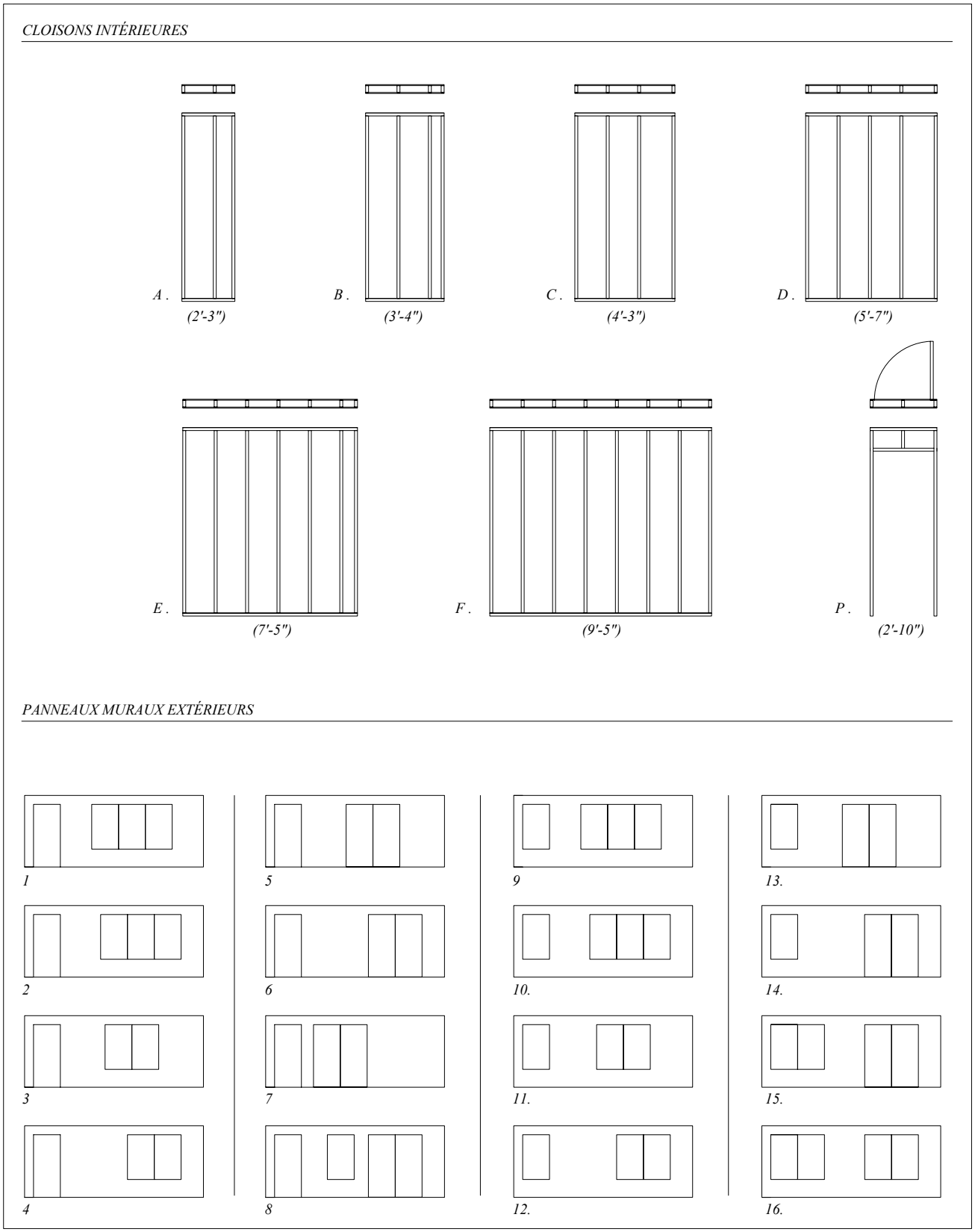


Figure 4.19 Exemples de menus pour les panneaux muraux préfabriqués intérieurs et extérieurs

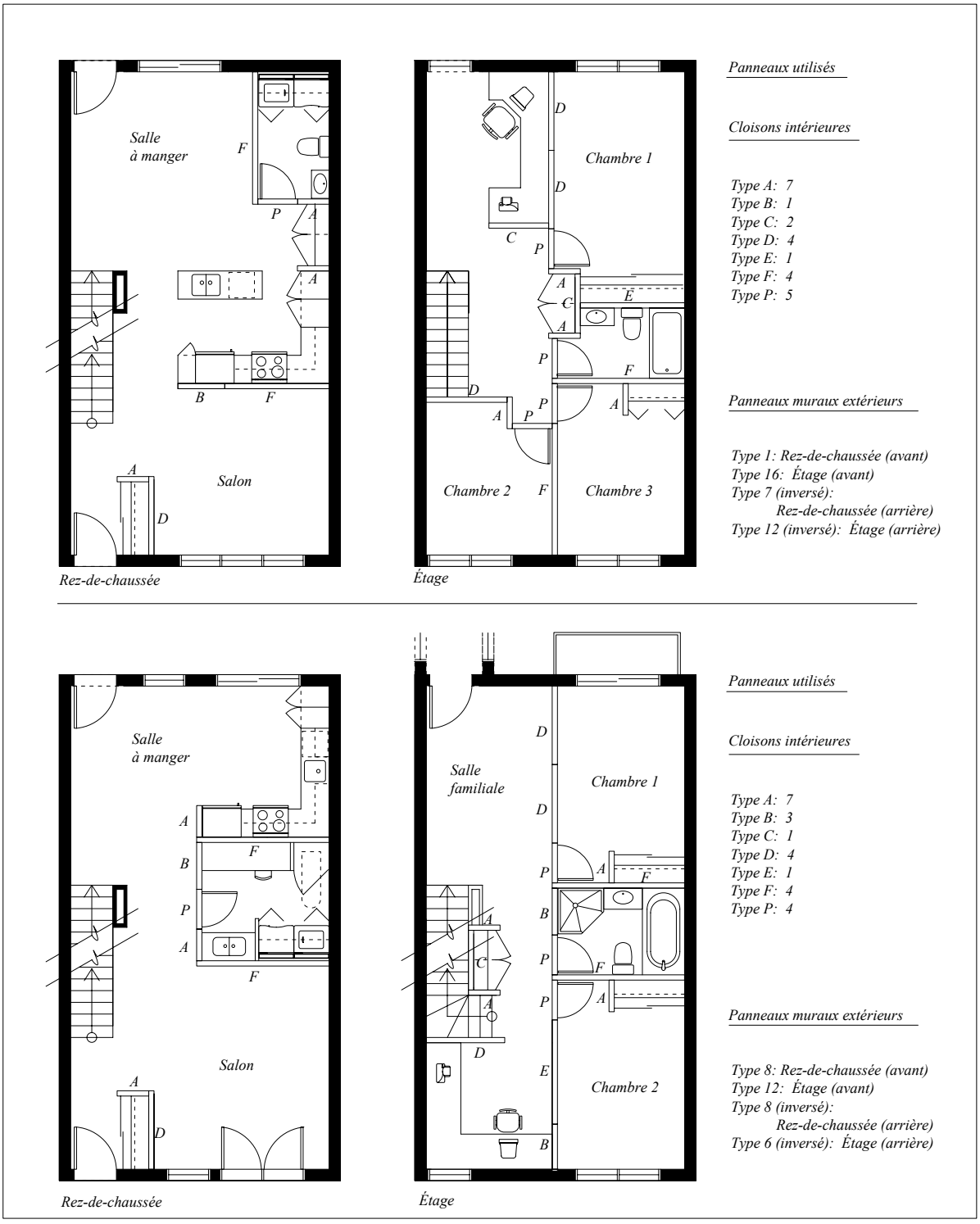


Figure 4.20 : Exemples de compositions à partir des panneaux muraux préfabriqués

L'ADAPTATION DE LA MAISON AUX NOUVEAUX BESOINS

Les répercussions de la technologie des communications sur la maison sont nombreuses et affectent tout autant les espaces que la façon d'habiter la maison.

Dans notre concept, nous considérons tout particulièrement le besoin d'un espace pour le travail à domicile, qui prend principalement place dans la structure additionnelle ou au rez-de-chaussée de la maison. Nous considérons également qu'un espace pour l'ordinateur, d'usage familial, doit aujourd'hui être planifié et doit être considéré en tant qu'espace aussi essentiel que toute autre pièce de la maison. Des options de cabinets de travail sont donc intégrées dans le menu des modules intérieurs, avec un choix de variantes équivalant à celui des cuisines ou des salles de bain.

Les nouvelles technologies utilisées dans notre concept touchent principalement les systèmes de raccordement intégrés pour les appareils informatiques, de communication, de télédistribution et de domotique.

Le vide technique vertical, planifié le long de l'escalier, constitue l'élément initial pour faciliter le parcours du câblage dans la maison. Tout le câblage est ainsi concentré dans une seule zone, aisément accessible. Cette stratégie facilite considérablement le parcours du filage entre les planchers.

Ajouté au vide technique, un système de distribution combiné pour l'électricité, le téléphone et le câble, sous forme de plinthes au sol par exemple, peut être planifié (figure 4.21). Ces systèmes permettent le raccordement au câble et au téléphone aussi couramment qu'aux prises électriques. Ces technologies sont indispensables dans les maisons contemporaines où Internet est omniprésent et où le fonctionnement des téléviseurs dépend du câble, de satellite et nécessite une connexion téléphonique. L'usage de ce type de plinthes simplifie également le processus de construction puisque tout le filage peut être installé facilement et rapidement, sans être camouflé dans le mur. Cette technique augmente aussi la flexibilité et l'adaptabilité post-occupationnelle en facilitant l'ajout ou le déplacement de prises pour l'électricité, le téléphone ou le câble.

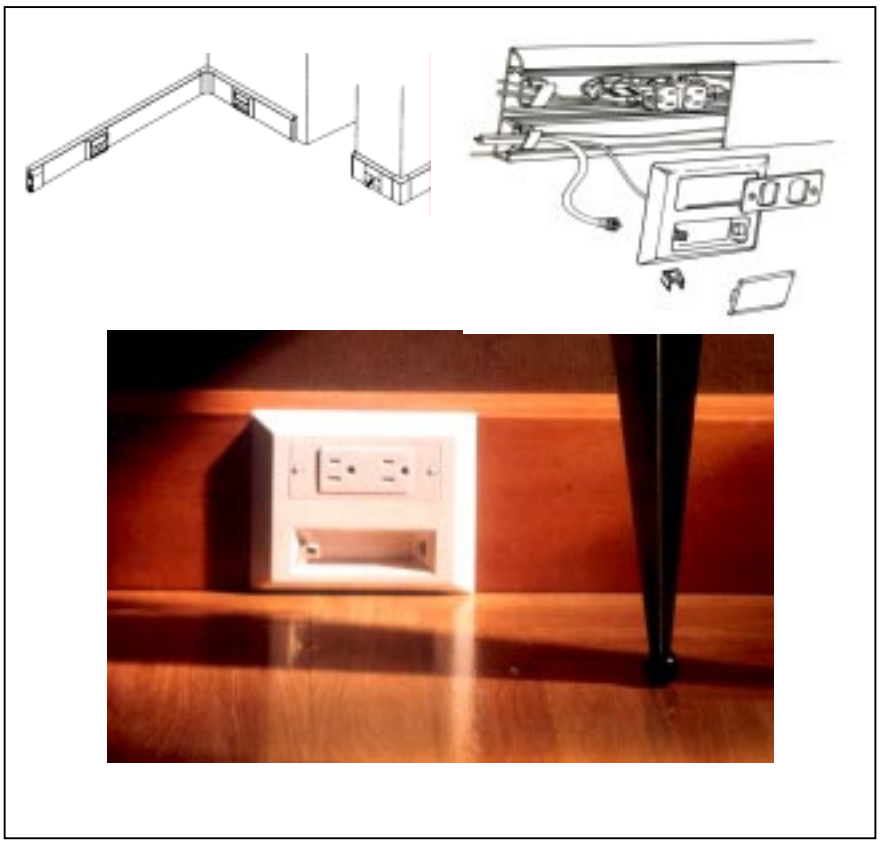


Figure 4.21 Système de distribution intégré pour l'électricité, le téléphone et le câble

La moulure de camouflage en plastique, installée à la jonction du mur et du plafond, est une autre innovation permettant d'adapter la maison aux besoins contemporains. Ces moulures sont particulièrement utiles et efficaces lors de l'installation de systèmes audio-visuels tels les cinémas maison où le filage vers les composants du système devient très encombrant et difficile à dissimuler.

Outre les plinthes de distribution, les connexions Internet de tous les ordinateurs de la maison peuvent également se faire à partir d'une source centrale, qui alimente les divers appareils par principe d'ondes. Ce système facilite significativement l'installation en éliminant tout le câblage. De plus, il augmente radicalement la flexibilité dans l'emplacement des ordinateurs dans la maison puisqu'aucune connexion n'est alors nécessaire. Cette technologie est tout particulièrement bien adaptée à l'usage d'ordinateurs portables.

Les raccordements par principe d'ondes représentent la direction pour les nouveaux appareils informatiques. Plusieurs technologies de ce genre sont déjà sur le marché et il est à prévoir qu'avec l'expertise et la réduction des coûts cette technologie représentera les standards d'un futur rapproché.

Dans le domaine des communications, les innovations sont rapides et constantes. Notre concept n'impose donc pas systématiquement un principe précis de raccordement. Il propose pourtant qu'un système soit prévu et choisi selon les tendances du marché au moment de la construction.

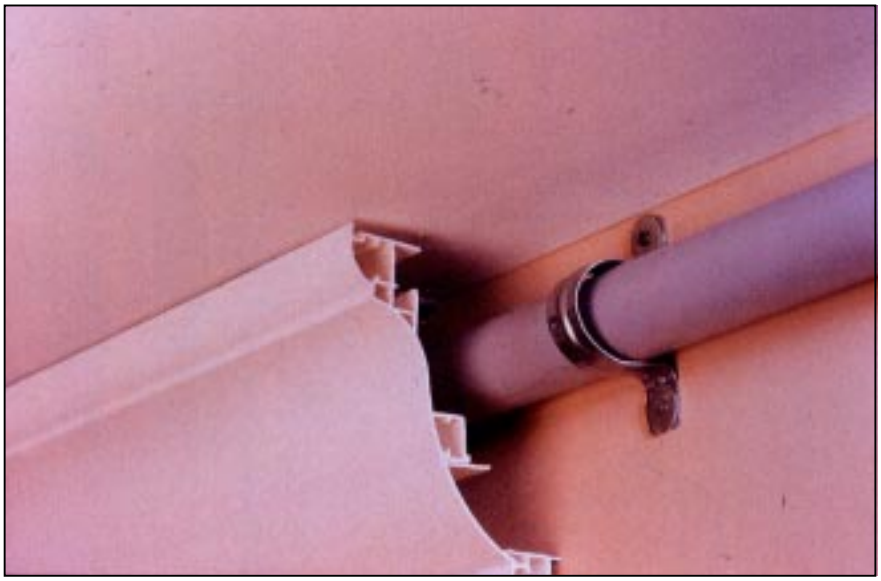


Figure 4.22 Ogive de camouflage

TABLEAU SYNOPTIQUE DES STRATÉGIES DE DESIGN

Le tableau ci-dessous présente les principaux avantages de chacune des stratégies de design.

Stratégies proposées	Avantages économiques	Avantages sociaux	Avantages esthétiques	Avantages environnementaux reliés à la réduction de la pollution	Avantages environnementaux reliés à la densification	Maximisation de l'espace extérieur
Stratégies reliées à la maison et son lot						
Réduction de la largeur des lots	•				•	
Réduction de la marge avant			•			•
Introduction d'une ruelle	•	•	•			
Possibilité de subdiviser le volume de la maison	•	•			•	
Possibilité de construire une structure additionnelle sur la partie arrière du lot	•	•			•	
Offre d'options pour les bureaux à domicile	•	•				
Offre d'options pour les composants intérieurs et extérieurs	•	•				
Stratégies reliées à la communauté						
Réduction de la largeur des rues	•		•			•
Maximiser l'usage des infrastructures	•					
Encourager l'usage des transports en commun				•		
Encourager la mixité fonctionnelle	•	•		•		
Miser sur la création d'une communauté piétonnière		•		•		
Encourager la mixité des typologies de logements	•	•			•	
Offrir plusieurs options de stationnements	•		•		•	
Miser sur une variété des espaces verts		•	•			
Offrir des options pour augmenter la densité	•				•	
Miser sur l'esprit communautaire		•				

CONCLUSION

La vocation du concept

Pour conclure, nous désirons, tout d'abord, insister sur la vocation première de notre concept. Bien que l'objectif de base était de concevoir une maison individuelle isolée abordable, le concept de la maison fut également élaboré en tant qu'outil de densification pour divers contextes. L'objectif du concept visait donc la création d'une typologie assez flexible pour permettre simultanément la densification des nouvelles communautés de banlieues et la densification des communautés existantes, à proximité des centres urbains. Nous avons démontré qu'il était possible d'utiliser le même volume de base pour obtenir diverses densités. Il est cependant à noter que le concept est formulé pour répondre à une certaine échelle de densité, soit entre 15 à 30 logements à l'acre. Les contextes nécessitant une densité supérieure, les quartiers très urbains par exemple, n'ont donc pas été ciblés dans notre étude. Les typologies de forte densité nécessitent une planification sur plusieurs étages et une construction de béton. Par conséquent, tenter d'accroître la densité au-delà de nos objectifs initiaux entrerait en contradiction avec la nature et le potentiel de notre concept.

Il est également à noter que nous ne cherchions pas à atteindre un coût minimal absolu en réduisant les dimensions au minimum ou en rationnant la qualité et la durabilité de la construction. Nos objectifs visaient plutôt l'étude de stratégies pour rendre plus abordables des habitations de différentes échelles de prix. Notre concept offre donc une gamme de superficies, allant du logement compact, sur un niveau, jusqu'aux options combinant maison et structure additionnelle, pour ainsi offrir une grande superficie de plancher. La maison avec un sous-sol et une structure additionnelle de deux étages, par exemple, fournit une superficie d'habitation de beaucoup supérieure à celle de la maison traditionnelle de banlieue. Pourtant, notre concept permet cette superficie sur un terrain de 30 pieds de largeur, ce qui rend ce type d'habitation très abordable par rapport à une maison de même superficie construite de façon traditionnelle.

Notre concept respecte également un équilibre entre les coûts abordables, la densification et la qualité de vie de l'environnement. Dans un milieu plus dense, il est effectivement nécessaire d'investir sur certains éléments pour ainsi conserver une qualité visuelle de l'espace et assurer le confort des résidents. La ruelle proposée, par exemple, représente un de ces éléments qui, selon nous, vaut l'investissement. La ruelle présente des avantages tant économiques, esthétiques, que sociaux et permet d'exploiter plus efficacement les structures additionnelles. Sur le plan économique, la ruelle permet de construire des garages arrière, donc de conserver une largeur de lot minimale. Elle favorise l'indépendance des bureaux, des commerces et des logements aménagés dans la structure additionnelle. Ces logements permettent de densifier au besoin et donne l'avantage aux résidents d'obtenir des revenus supplémentaires. Sur le plan social, les logements additionnels répondent à la dynamique des ménages et au vieillissement de la population en offrant un abri aux enfants *boomerang* ou à un membre âgé de la famille. De plus la ruelle bien aménagée fournit un espace communautaire attrayant.

Le rôle des intervenants

La réalisation du concept de cette étude et de tous les nouveaux concepts nécessite des changements, une ouverture d'esprit et la participation de tous les intervenants concernés par le processus de construction.

Les municipalités

En premier lieu, les municipalités doivent assouplir la réglementation. Elles devront permettre la réduction des largeurs de lots et des largeurs de rues. Elles devront être plus flexibles par rapport à la mixité des usages et des typologies de logements. Avec l'augmentation de la densité, la mixité des usages prend effectivement un sens économique certain. Commerces et bureaux à domicile doivent être encouragés. Pour l'application de notre concept, les règlements de zonage concernant la distribution des typologies de logements doivent également être revus. Puisqu'un même volume peut être utilisé en tant que maison individuelle ou duplex, ou même transformé à l'étape post-occupationnelle, la flexibilité des règlements à ce niveau est indispensable. De plus, pour maximiser la souplesse d'usage des structures additionnelles, les règlements municipaux devront permettre une occupation bifamiliale pour chacun des lots. Les municipalités devront également réévaluer le mérite des ruelles et trouver des stratégies pour partager les coûts de construction et d'entretien entre les usagers.

Les entrepreneurs

Les entrepreneurs doivent s'adapter au nouveau marché où l'homogénéité ne répond plus à la diversité des ménages. Ils doivent offrir des maisons flexibles et trouver des stratégies de gestion pour simplifier le processus de construction tout en offrant des menus d'options. Ils doivent intégrer les innovations techniques qui rendent la maison plus performante, plus flexible et plus environnementale et doivent insister sur les avantages de ces innovations lors de la promotion et de la vente. Les entrepreneurs doivent présenter une ouverture d'esprit face aux nouvelles formes d'habitations en explorant de nouveaux concepts dans des projets d'ensemble.

Les architectes

Le rôle principal des architectes est d'innover, d'explorer et d'oser dans la création de nouveaux concepts. Ils doivent également se tenir informés des innovations et exploiter les nouvelles technologies et nouveaux matériaux qui rendent les habitations plus environnementales et mieux adaptées aux besoins contemporains. Les architectes devraient également établir une collaboration étroite avec les divers intervenants. Un travail en partenariat permet d'étendre les connaissances et, par le fait même, favorise la création de projets plus économiques. Le travail commun facilite les changements et la réalisation des nouvelles idées et accélère le processus de réalisation. Les architectes, les entrepreneurs et les municipalités doivent travailler ensemble, de l'étape de la conception à l'étape de la construction, pour ainsi établir des stratégies de design efficaces et conclure des ententes au sujet de la réglementation et des solutions de financement.

BIBLIOGRAPHIE

Alexander, C. (1977). *A New Theory of Urban Design.* New York : Oxford University Press.

Alexander, C. (1987). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction.* New York : Oxford University Press.

Buchholz, R. A. (1993). *Principles of Environmental Management : The Greening of Business.* New Jersey : Prentice Hall Inc.

Calthorpe, P. (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream.* New York: Princeton Architectural Press.

Calthorpe, P. et W. Fulton (2001). *The Regional City: Planning for the End of Sprawl.* Washington, DC : Island Press.

Chermayeff, S. et C. Alexander (1963). *Community and Privacy, Garden City*. New York : Anchor Books Doubleday & Company Inc.

Davis, S. (1995). *The Architecture of Affordable Housing.* Berkeley: University of California Press.

Ferguson, B.K. (1987). «Water Conservation Methods in Urban Landscape Irrigation: An Exploratory Overview», *Water Ressources Bulletin, 23* (1)*,* 147-152.

Frank, K. A. et S. Ahrentzen (1991). *New Households, New Housing.* New York: Van Nostrand Reinhold.

Friedman, A. (1995). *Concevoir et aménager un habitat évolutif.* Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A. (1996). *La Maison redécouverte.* Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A. (1996). *La Maison redécouverte adaptée* (proposition pour la compétition Bâti-Flex de la SCHL). Montréal: Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A. (2002). *Planning the New Suburbia: Flexibility by Design.* Vancouver: UBC Press.

Friedman, A. (2001). *The Grow Home.* Montréal: McGill-Queen's University Press.

Friedman, A. *et al.* (1993). *Aménagements domiciliaires durables : principes d'aménagement, de conception et de construction* (rapport préparé pour la SCHL). Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A. et V. Cammaleri (1994). *Construction industrialisée des maisons en rangée au moyen de panneaux muraux* (rapport préparé pour la SCHL et la CMHC). Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A. et J. Lai (1999). *Prefabricated Grow Home and Next Home* (projet de recherche préparé pour la Technology Building Systems Ltd.). Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Friedman, A., J.E. Steffel et J.S. Frechette (1996). *Aménagement de la banlieue en évolution.* Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Habraken, N.J. *et al.* (1976). *Variations: The Systematic Design of Supports.* Cambridge, Mass.: MIT Laboratory of Architecture and Planning.

Lee, R.K. (1995). *Advanced Energy-Efficient Upgrading for Affordable Homes in Canada.* Thèse non publiée, Université McGill, Programme de la maison à coût abordable, Montréal.

Lu, W.C. (2000). *Construction Products that Contribute to Increased Flexibility in Wood-Frame Low-Rise Housing.* Thèse non publiée, Université McGill, Programme de la maison à coût abordable, Montréal.

MacDonald, D. (1996). *Democratic Architecture: Practical Solutions to Today's Housing Crisis.* New York: Whitney Library of Design.

Nebel, B. J. et R.T. Wright (1993). *Environmental Science: The Way the World Work* (4th ed.). New Jersey : Prentice Hall Inc.

Programme de la maison performante (1996). *Draft Technical Note : A Builder's Guide to Selecting Building Materials : Making Informed Choices to Improve Indoor Air Quality.* Ottawa: Ressources naturelles Canada.

Rybczynski, W., A. Friedman et S. Ross (1990). *La Maison évolutive.* Montréal : Université McGill, Programme de la maison à coût abordable.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (2000). *La Maison Bâti-Flex de Saint-Nicolas.* Montréal : SCHL.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (1993). *Maisons saines: conseils pratiques.* Ottawa : SCHL, publication LNH 6736.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (1993). *Maisons saines: une solution écologique.* Ottawa : SCHL, publication LNH 6727.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (1993). *Maisons saines: vers un avenir durable.* Ottawa : SCHL, publication LNH 6726.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (1993). *Guide d'assainissement de l'air : comment cerner et régler les problèmes de qualité de l'air de votre habitation.* Ottawa : SCHL, publication LNH 6696.

Thayer, R.L. et T. Richman (1984). «Water Conserving Landscape Design», McPherson, E.G. (ed). *Energy Conserving Site Design*. New York: Landscape Architecture Foundation.

Wiremold Company (1999). *Buyer's Guide: Wire & Cable Management Systems.* Fergus: The Wiremold Company.

Wildman, Michael (2001). *Plugged In : Homes in the Information Age.* Thèse non publiée, Université McGill, Programme de la maison à coût abordable, Montréal.

Yan, W. (2001). *Design Principles of Sustainable Communities; Cases Studies.* Thèse non publiée, Université McGill, Programme de la maison à coût abordable, Montréal.

TABLEAUX DE CONVERSIONS

Conversion des pieds en mètres

Pieds	Mètres		Pieds	Mètres		Pieds	Mètres
1'- 0"	0,305		16' - 0"	4,88		100' - 0"	30,48
1'- 7 _"	0,50		18' - 0"	5,47		200' - 0"	60,96
2 '- 6"	0,76		20' - 0"	6,10		235' - 0"	71,63
3' - 0"	0,91		21' - 0"	6,40		250' - 0"	76,20
3' - 3"	1,00		23' - 00"	7,01		420' - 0"	128,02
3' - 8"	1,12		24' - 0"	7,32		455' - 0"	138,68
4' - 0"	1,22		25'- 0''	7,62		470' - 0"	143,26
5' - 0"	1,52		27' - 0"	8,23		500' - 0"	152,40
6' - 0"	1,83		30' - 0"	9,14		812' - 0"	247,50
7' - 0"	2,13		34' - 0"	10,36		910' - 0"	277,37
7' - 3"	2,21		35' - 0"	10,67		940' - 0"	286,51
8' - 0"	2,44		36'0''	10,97		975' - 0"	297,18
9' - 0"	2,74		37' - 0"	11,28		1 300' - 0"	396,24
10' - 0"	3,05		40' - 0"	12,19		2 000' – 0"	609,60
10' - 9"	3,28		60' - 0"	18,29			
11' - 3"	3,43		92' - 0"	28,04			

Conversion des pieds carrés en mètres carrés

Pieds carrés	Mètres carrés		Pieds carrés	Mètres carrés		Pieds carrés	Mètres carrés
1	0,093		1 250	116,13		2 760	256,41
400	37,16		1 440	133,76		6 000	557,42
530	49,24		1 780	165,38		106 925	9 933,66
625	58,06		1 840	170,94		117 500	10 916,10
720	66,89		1 875	174,19			
800	74,32		2 300	213,68			

Conversion des logements par acre en logements par hectare

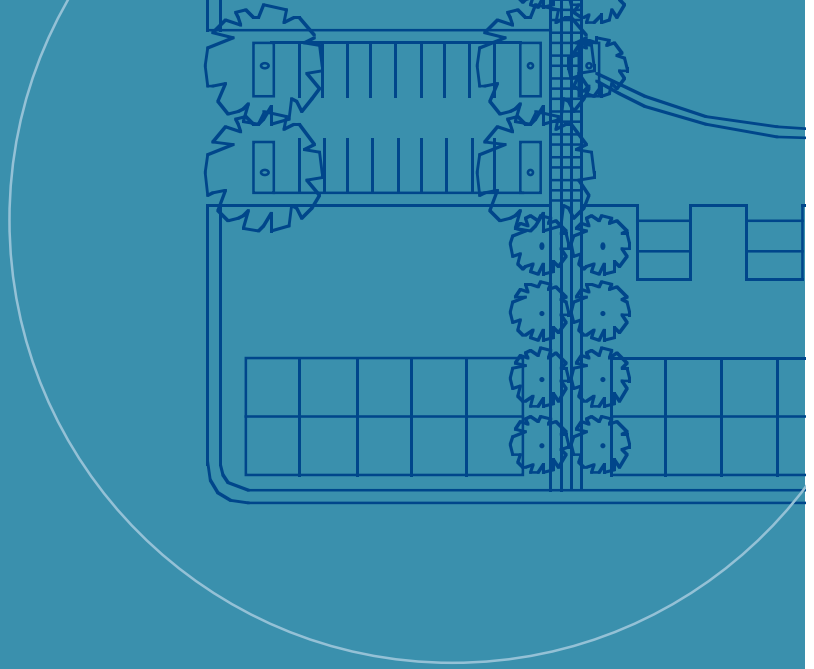
Log./ acre	Log./ hectare		Log./ acre	Log./ hectare		Log./ acre	Log./ hectare
1	2,5		14	35		26	65
7	17,5		15	37,5		30	75
10	25		16	40		32	80
13	32,5		22	55		60	150

Conversion des coûts par pied carré en coûts par mètre carré

$/pied carré	$/mètre carré		$/pied carré	$/mètre carré		$/pied carré	$/mètre carré
1 $	10,75 $		20 $	215 $		58 $	624 $
3 $	32 $		24 $	258 $		60 $	645 $
4 $	43 $		30 $	323 $		75 $	806 $

Conversion des coûts au pied linéaire en coûts au mètre linéaire

$/pied linéaire	$/mètre linéaire		$/pied linéaire	$/mètre linéaire		$/pied linéaire	$/mètre linéaire
1 $	3,28 $		400 $	1 312 $		475 $	1 557 $
175 $	574 $		425 $	1 393 $		850 $	2 787 $
350 $	1 148 $		450 $	1 475 $		950 $	3 115 $



Société d'habitation Québec

LES MAISONS ET LES COMMUNAUTÉS DE L'ÂGE DE L'INFORMATION • *Stratégies pour une croissance rationnelle*